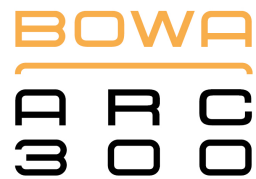
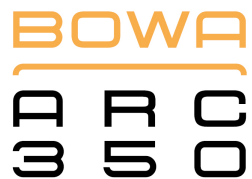




Service Manual

Hochfrequenz-Chirurgiegerät



Vorwort

Folgende Geräte werden in dieser Serviceanleitung beschrieben:
BOWA ARC 300 und ARC 350 HF-Chirurgie-Geräte

Hergestellt von:

BOWA-electronic GmbH & Co. KG
Heinrich-Hertz-Strasse 4-10
D-72810 Gomaringen



Gemäß Richtlinie 93/ 42/EWG

Soweit möglich, wurden in den Darstellungen und Schaltplänen lediglich die relevanten Bauteile und Funktionsgruppen aufgeführt, um die Klarheit und das Verständnis der Inhalte zu verbessern.

Nähere Informationen erhalten Sie unter folgender Rufnummer:
+49(0)7072-6002-0

Vertrieb durch den autorisierten medizinischen Fachhandel

Hergestellt in Deutschland
Gedruckt in Deutschland
Änderungsstand: 10590_S5 (ab Software Version 2.3)
Datum der Herausgabe: Dezember 2006

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	2
Inhaltsverzeichnis	3
Kapitel 1. Sicherheitsinformationen für Service-Techniker	7
1.1 Sicherheitsinformationen	7
1.2 Warn- und Sicherheitshinweise	7
1.2.1 Allgemeines	7
1.2.2 Aktives Zubehör	8
1.2.3 Brand- und Explosionsgefahr	9
1.2.4 Gefahr durch Stromschlag	9
1.2.5 Wartungsarbeiten	10
1.2.6 Abgleich	10
1.2.7 Säuberung	10
1.2.8 Sicherheitstechnische Kontrollen (STK)	11
Kapitel 2. Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse	13
2.1 Komponentenliste	13
2.2 Vorderseite	14
Beschreibung	15
2.3 Rückseite	17
Kapitel 3. Technische Daten	18
3.1 Technische Merkmale und Daten	18
3.2 Leistungs-, Spannungs- und Stromdiagramme	18
3.3 Gerätestandards und Normvorschriften	18
Kapitel 4. Baugruppen und deren Funktionsprüfung	19
Blockschaltbild	19
Baugruppen	20
4.1 Netzmodul	20
LNT-Modul 70038	21
Funktionsprüfung des LNT-Moduls	25
Kleinspannungsnetzteil 70004	27
Funktionsprüfung des Kleinspannungsnetzteils	30
4.2 Relaisblock-Modul	31
Anpassungsplatine 70036	32
Funktionsprüfung der Anpassungsplatine	32

Relais-Anpassungsplatine 70072.....	33
Funktionsprüfung der Relais-Anpassungsplatine	33
Relaisplatine 70005.....	34
Funktionsprüfung der Relaisplatine	34
4.3 Generator-Block 70013	36
Generatorplatine.....	37
Funktionsprüfung der Generatorplatine	37
4.4 Frontplatteneinheit 70000, 70006.....	39
Anzeigeplatine / Display Board	39
Funktionsprüfung der Frontplatte	40
4.5 Sensor-Modul.....	41
Sensorplatine 70026	41
Sensorplatine-Logik 70071	42
Funktionsprüfung der Sensorik.....	42
Lichtbogensensor 70025	43
Funktionsprüfung des Lichtbogensensors	43
4.6 Steuerungsmodul.....	45
Steuerplatine 70010	45
Funktionsprüfung der Steuerplatine	47
MCU Platine 70011	48
Funktionsprüfung der MCU-Platine.....	49
4.7 Backplane 70023.....	51
Funktionsprüfung des Backplane	52
Kapitel 5. Fehlersuche und Fehlerbehebung.....	54
5.1 Fehlersuche	54
5.2 Vorgehensweise beim Auftreten von Informationsanzeigen	60
5.3 Serviceprogramme ARC 300 und ARC 350.....	61
5.3.1 Frontplattenbeschreibung	61
5.3.2 Menüprogramme	62
5.3.3 Serviceprogramme	62
5.3.3.1 Serviceprogramm 10: PC-Tool.....	63
5.3.3.2 Serviceprogramm 11: Calibration	63
5.3.3.3 Serviceprogramm 12: Burn In	63
5.3.3.4 Serviceprogramm 13: Show Sys-Param	64
5.3.3.5 Serviceprogramm 14: Delete Sys-Param.....	64
5.3.3.6 Serviceprogramm 15: Delete EEPROM.....	65
5.3.3.7 Serviceprogramm 16: Check Ext. ADC	65
5.3.3.8 Serviceprogramm 17: Check ADC Intern	66
5.3.3.9 Serviceprogramm 18: Check DAC.....	67
5.3.3.10 Serviceprogramm 19: Check Sensors	67
5.3.3.11 Serviceprogramm 20: Set Output	68

5.3.3.12 Serviceprogramm 21: Read Input.....	68
5.3.3.13 Serviceprogramm 22: Set Relais	69
5.3.3.14 Serviceprogramm 23: Check SCI	70
5.3.3.15 Serviceprogramm 24: Safety Check	70
5.4 Klassifizierung der Informationsmeldungen	71
Kapitel 6. Austausch von Teilen.....	75
6.1 Deckel	76
6.2 MCU Platine	78
6.3 Steuerplatine	80
6.4 Gehäuse MCU-Platine Kabelbezeichnung	83
6.5 Leistungsnetzteil.....	85
6.6 Lichtbogensensor.....	87
6.7 Kleinspannungsnetzteil	89
6.8 Sensorplatine Logik	93
6.9 Sensorplatine.....	95
6.10 Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine.....	98
6.11 Generator-Block.....	102
6.12 Lautsprecher	104
6.13 Frontblende	106
6.14 Buchsen	110
6.15 Poag-Anschluss.....	112
6.16 Gerätestecker	114
6.17 Rückblende.....	116
6.18 Backplane.....	120
6.19 Stückliste	122
6.20 Kabel Auflistung.....	125
Kapitel 7. Wartung und Reparatur	131
7.1 Reparaturarbeiten im Werk	132
7.2 Reparaturarbeiten vor Ort	132
Kapitel 8. Ersatzteile	133
8.1 Ersatzteilbestellung	133
8.2 Schaubild der Hauptkomponenten.....	133

8.3 Teileliste	134
Kapitel 9. Blockschaltbilder.....	135
Kleinspannungsnetzteil	136
Anpassungsplatine	137
Frontplatte ARC 300	138
Frontplatte ARC 350	139
MCU-Platine	140
Generator	141
Lichtbogensensor	142
LNT-Modul	143
Relaisplatine.....	144
Relais-Anpassungsplatine	145
Sensorplatine	146
Sensorplatine-Logik	147

Kapitel 1. Sicherheitsinformationen für Service-Techniker

BOWA-electronic setzt einen hohen Standard an Sicherheit im Umgang mit elektrochirurgischen Geräten. Dieses Kapitel enthält Informationen über:

- Sicherheitshinweise
- Warn- und Achtungshinweise

1.1 Sicherheitsinformationen

Der sichere und effektive Einsatz von elektrochirurgischen Geräten hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab. Elektrochirurgische Geräte unterliegen strengsten Kontrollen durch speziell geschultes Personal. Arbeiten am Generator dürfen nur von ausgebildeten Personen durchgeführt werden.

1.2 Warn- und Sicherheitshinweise

1.2.1 Allgemeines

WARNUNG



Verwenden Sie den Generator nur, wenn der Selbsttest wie beschrieben durchgeführt wurde.

Die am Gerät vorhandenen Buchsen sind ausschließlich für die Verwendung von BOWA electronic Zubehör geeignet.

ACHTUNG



Legen Sie kein Werkzeug auf dem Generator ab und stellen Sie den Generator nicht auf elektrische Geräte. Diese Anordnungen sind instabil und/oder verhindern die ausreichende Kühlung des Generators.

Halten Sie den Abstand zwischen dem Generator und anderen elektrischen Geräten (beispielsweise Monitore) so groß wie möglich. Ein eingeschalteter Hochfrequenz-Generator kann in Wechselwirkung mit solchen Geräten Störungen hervorrufen.

Stellen Sie das akustische Aktivierungs-Signal nicht zu leise ein. Das Aktivierungs-Signal warnt das Operationspersonal vor aktivem Hochfrequenz-Zubehör.

Hinweis

Wenn es Ihre Vorschriften verlangen, verbinden Sie das HF-Chirurgie-Gerät über ein geeignetes Massekabel mit dem Potentialsausgleich der Klinik. Verbinden Sie das Netzkabel mit einer Wandsteckdose, die die benötigte Netzspannung führt. In anderen Fällen kann das Gerät beschädigt werden. Verwenden Sie keine bewegliche Mehrfachsteckdosenleiste.

1.2.2 Aktives Zubehör

WARNUNG



Gefahr durch Stromschlag – Bringen sie keine feuchten Gegenstände in Kontakt mit dem Generator.

Gefahr durch Stromschlag – Achten Sie darauf, dass alle Adapter und sämtliches Zubehör ordnungsgemäß angeschlossen sind und keine ungeschützten Metallteile vorhanden sind.

ACHTUNG



Stecken Sie das Zubehör nur in die dafür vorgesehene Buchse ein. Verwenden Sie bipolares Zubehör ausschließlich mit den bipolaren Buchsen. Verwenden Sie monopolarer Zubehör ausschließlich mit den monopolaren Buchsen.

Hinweis

Lesen Sie die Gebrauchsanweisung für das entsprechende Gerät.

1.2.3 Brand- und Explosionsgefahr

WARNUNG



Explosionsgefahr – Verwenden Sie elektrochirurgische Geräte nicht in Gegenwart entflammbarer Anästhetika, Gase, Flüssigkeiten, etc.

Brandgefahr – Bringen Sie keine aktiven Hochfrequenz- Chirurgiegeräte in die Nähe oder in den Kontakt mit entflammbaren Materialien. Aktives oder durch Verwendung erhitztes Zubehör kann ein Auslöser für Feuer sein. Verwenden Sie eine spezielle Halterung, um das elektrochirurgische Zubehör von Menschen und entflammbaren Materialien fern zu halten.

Brandgefahr – Verwenden Sie keine Netz-Verlängerungskabel.

Brandgefahr – Wechseln Sie, um der Gefahr durch Feuer vorzubeugen, Originalsicherungen ausschließlich gegen Sicherungen des selben Typs und der selben Güte aus.

1.2.4 Gefahr durch Stromschlag

WARNUNG



Verbinden Sie das Netzkabel des HF-Chirurgie-Gerätes mit einer funktionsfähigen, geerdeten Steckdose. Verwenden Sie keine Adapter für den Netzstecker. Verbinden Sie keine feuchten Netzstecker mit dem Generator oder der Steckdose.

Stecken Sie den Generator aus, bevor Sie daran Service-Arbeiten durchführen. Warten Sie mindestens 5 Minuten vor dem Ausbau von Teilen, um gespeicherte Energie abfließen zu lassen.

Schalten Sie den Generator immer ab und stecken Sie den Generator immer aus, bevor Sie ihn reinigen.

Berühren Sie keine ungeschützten Leitungen oder Leiterplatten, während der Generator aufgeladen ist und/oder unter Spannung steht. Verwenden Sie keinesfalls ein Erdungsband, wenn Sie an einem unter Spannung stehenden Generator arbeiten.

Treffen Sie angemessene Sicherheitsvorkehrungen, bevor Sie Mess- und/oder Wartungsarbeiten am Generator durchführen. Verwenden Sie Trenntransformatoren, isolierte Werkzeuge und Materialien.

Potenziell tödliche Gleich- und Wechselspannungen sind im Wechselspannungsstromkreis, im Hochspannungs- Gleichstromkreis sowie an eingebauten Halterungen und Kühlern vorhanden, da diese nicht gegen Spannungen isoliert sind. Treffen Sie angemessene Sicherheitsvorkehrungen, bevor sie Mess- und /oder Wartungsarbeiten in diesen Bereichen durchführen.

1.2.5 Wartungsarbeiten

ACHTUNG



Lesen Sie alle Warn- und Achtungshinweise in der Gebrauchsanweisung des Generators, sowie des von Ihnen verwendeten Zubehörs sorgfältig durch.

Der Generator enthält Bauteile, die sehr empfindlich auf elektrostatische Entladungen reagieren. Arbeiten Sie immer in elektrostatisch geschützten Bereichen, wenn Sie Reparaturarbeiten am Generator durchführen. Verwenden Sie ein Erdungsband, wenn Sie mit elektrostatisch gefährdeten Bauteilen arbeiten, außer wenn Sie am unter Spannung stehenden Generator selbst arbeiten. Berühren Sie Leiterplatten nur an den unbeschalteten Ecken. Benutzen Sie antistatische Container, um elektrostatisch gefährdete Bauteile zu transportieren.

1.2.6 Abgleich

Hinweis

Nach Austausch einer Platine ist kein Abgleich nötig.
Es muss lediglich eine Messung an einem 500 Ω -Widerstand gemacht werden, um eine eventuelle Abweichung fest zu stellen.

Dazu sollte der Generator im Programm 0: Standard bei einer Leistungseinstellung von 300W Blend 9 und im Programm 11: Micro Plastic Neuro + Hand bei einer Leistungseinstellung von 4W Blend 9 geprüft werden.
Dabei darf der Leistungswert nicht mehr als $\pm 15\%$ abweichen.

1.2.7 Säuberung

Hinweis

Säubern Sie den Generator nicht mit Scheuermitteln, da hierdurch Teile verkratzt oder beschädigt werden können.
Beachten Sie hierzu auch die Reinigungsanweisungen in der Gebrauchsanleitung.

1.2.8 Sicherheitstechnische Kontrollen (STK)

Empfehlung:

Sicherheitstechnischen Kontrollen sollten nur von einem autorisierten Techniker durchgeführt werden.

Es wird die Sicherheit und die Funktionsbereitschaft des Gerätes, des Zubehörs und eventuell des Gerätewagens überprüft.

Die Durchführung der STK soll entsprechend der jeweiligen nationalen Richtlinien vorgenommen werden (z. B. in Deutschland entsprechend der Med-BetreibV).

Die Norm VDE 0751-1 kann als Durchführungshilfe verwendet werden

Elektrische Sicherheit

es sind folgende sicherheitstechnische Kontrollen festgelegt:

- Prüfung der elektrischen Sicherheit nach EN 60 601-1



Die Prüfung der elektrischen Sicherheit nach EN 60 601-1 kann nur im Serviceprogramm 24 „Safety Check“ (STK) durchgeführt werden.

- Näheres siehe: Kap. 5.3.3.15 (Serviceprogramme)

Sichtprüfungen

Überprüfung des Zubehörs und der Kabel auf Beschädigungen (Fußschalter, POAG, Pinzetten, Elektrodenhandgriff, Neutralelektrode)

- Typschild noch vorhanden und lesbar
- Kurzbedienungsanleitung / Gebrauchsanweisung vorhanden
- Netzsicherungen auf vorgeschriebenen Wert überprüfen
- POAG Anschluss
- Allgemeinzustand, Verschmutzung etc.

Funktionskontrollen

- Funktionsprüfung aller Schalter, Anzeigen und Kontrollleuchten am Gerät
- Überprüfung der Aktivierungssignale, Fuß/Fingerschalter

- Überprüfung der akustischen Signale, Cut, Coag, Bipolar Coag, Bipolar Cut, Forced Cut, Alarmton
- Überprüfung der Autostartfunktion

Überprüfung der EASY Überwachungsfunktionen

NE Überwachung, einteilig grün	0Ω
NE Überwachung, zweiteilig grün	20Ω
NE Überwachung, grün blinken	160Ω
NE Überwachung, rote LED 1X, bei Aktivierung „EASY OFF“	250Ω

Überprüfung der Ausgangsleistungen

Messung der HF-Ausgangsleistung Schneiden	
Standard Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	300W \pm 20%
Dry Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	200W \pm 20%
Bipolar Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	150W \pm 20%
Micro Plastic Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	30W \pm 20%
Micro Bipolar Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	30W \pm 20%
Macro Plastic Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	75W \pm 20%
ENT/HNO Cut, Blend9, $R_L = 500\Omega$	50W \pm 20%
GastroCut Pol. ab/from V2.00	Funktionsprüfung
GastroCut Pap. ab/from V2.00	

Messung der HF Ausgangsleistung Koagulieren	
Moderate Coag, $R_L = 75\Omega$	120W \pm 20%
Forced, $R_L = 500\Omega$	120W \pm 20%
Spray, $R_L = 500\Omega$	120W \pm 20%
Argon Spray, $R_L = 500\Omega$	120W \pm 20%
Argon Flex Spray, $R_L = 500\Omega$	120W \pm 20%
Micro Moderate Coag, $R_L = 125\Omega$	30W \pm 20%
Micro Forced Coag, $R_L = 500\Omega$	30W \pm 20%
Micro Spray Coag, $R_L = 500\Omega$	30W \pm 20%
Sensitiv Coag Forced, $R_L = 500\Omega$	40W \pm 20%
Sensitiv Coag Spray, $R_L = 500\Omega$	30W \pm 20%
Micro Bipolar Coag, $R_L = 75\Omega$	30W \pm 20%
Bipolar Coag, $R_L = 75\Omega$	120W \pm 20%
Ligation, $R_L = 10\Omega$ (optional)	200W \pm 20%

Die Ergebnisse der sicherheitstechnischen Kontrolle sind zu dokumentieren.

Kapitel 2. Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

Dieses Kapitel beschreibt die Vorder- und Rückseite des Generators mit allen Bedienfeldern, Anzeigetafeln, Leuchten und Steckern. Außerdem beschreibt es die Sicherung sowie die Lautstärkeregelung.

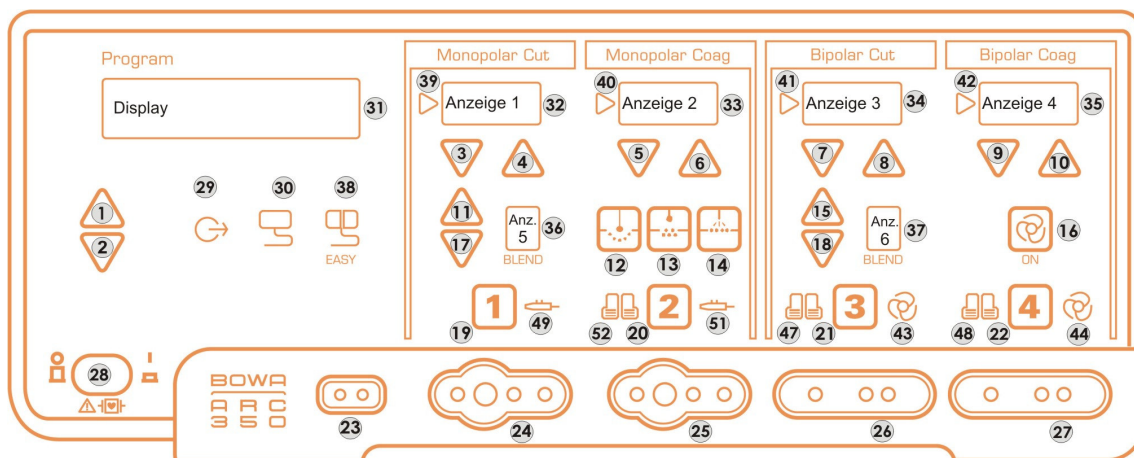
2.1 Komponentenliste

Der ARC 300 / ARC 350 besteht grundlegend aus folgenden Bauteilen:

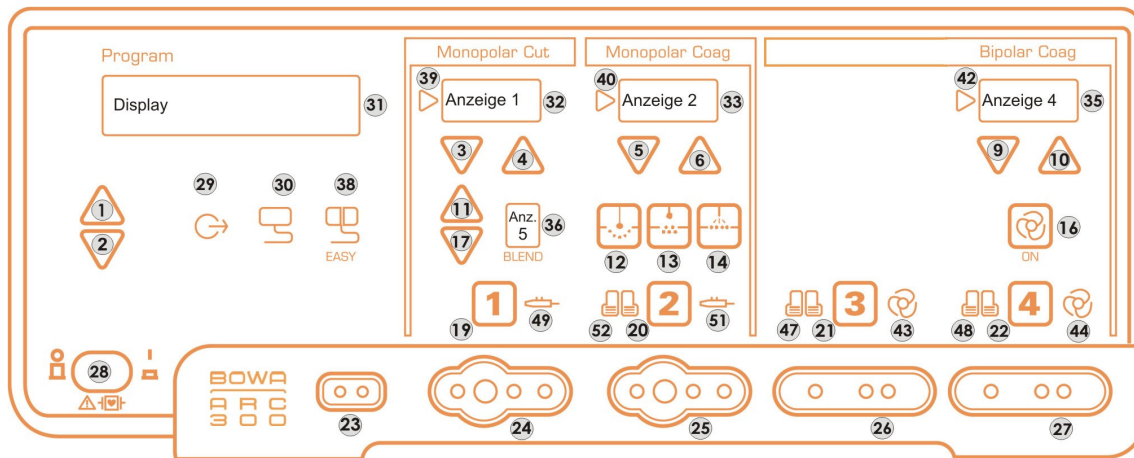
- Frontplatte (AN/ AUS-Schalter, LCD-Anzeige, Bedienfelder, Steckerbuchsen,...)
- Backplane (Netzsteckerbuchse, Fußschalterbuchsen, Serieller Port,...)
- Interne Bauteile (Mikrokontroller, HF-Generator, Kleinspannungsnetzteil, MCU-Platine,...)

2.2 Vorderseite

ARC 350



ARC 300

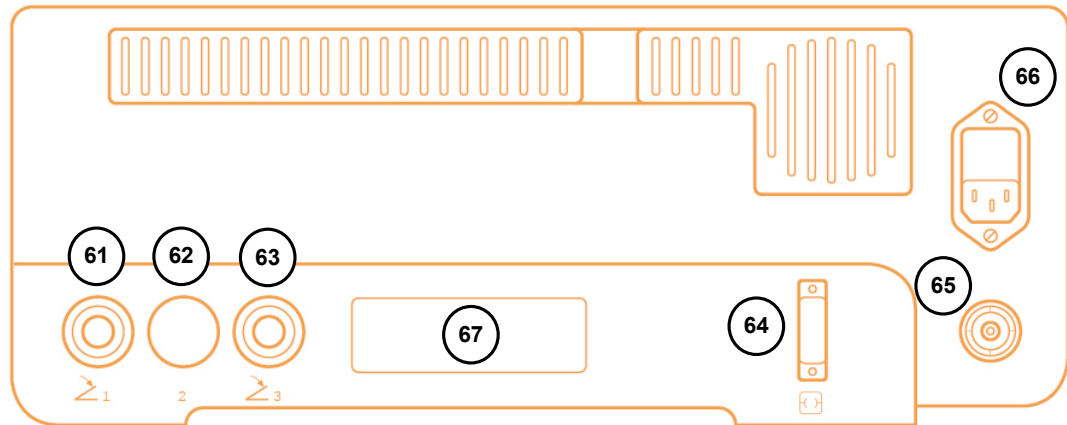







Beschreibung

Nr.	Bezeichnung/ Beschreibung
1	Programmwahlschalter aufwärts, aktuelle Anzeige auf 2-zeiligem Display „31“
2	Programmwahlschalter abwärts, aktuelle Anzeige auf 2-zeiligem Display „31“
3	Leistungsbegrenzung abwärts für monopolars Schneiden, auf Anzeige „1“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „1“ oder „2“
4	Leistungsbegrenzung aufwärts für monopolars Schneiden, auf Anzeige „1“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „1“ oder „2“
5	Leistungsbegrenzung abwärts für monopolars Koagulieren, auf Anzeige „2“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „1“ oder „2“
6	Leistungsbegrenzung aufwärts für monopolars Koagulieren, auf Anzeige „2“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „1“ oder „2“
7	Leistungsbegrenzung abwärts für bipolares Schneiden, auf Anzeige „3“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „3“ oder „4“, nur verfügbar bei ARC 350
8	Leistungsbegrenzung aufwärts für bipolares Schneiden, auf Anzeige „3“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „3“ oder „4“, nur verfügbar bei ARC 350
9	Leistungsbegrenzung abwärts für bipolares Koagulieren, auf Anzeige „4“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „3“ oder „4“
10	Leistungsbegrenzung aufwärts für bipolares Koagulieren, auf Anzeige „4“ ablesbar. Einstellbar für Ausgang „3“ oder „4“
11	Wahlschalter für Verschorfungsgrad aufwärts beim monopolarem Schneiden. Blend- Einstellungen „0“ – „9“ auf Anzeige „36“
12	Wahlschalter/ Anzeige für die Stromart „Moderate Koagulation“
13	Wahlschalter/ Anzeige für die Stromart „Forcierte Koagulation“
14	Wahlschalter/ Anzeige für die Stromart „Spraykoagulation“
15	Wahlschalter für Verschorfungsgrad aufwärts beim bipolarem Schneiden. Blend- Einstellungen „0“ – „9“ auf Anzeige „37“, nur verfügbar bei ARC 350
16	Wahlschalter/ Anzeige für AUTO START Ausgang „3“ und/ oder „4“ (Buchse „26“ und/ oder „27“).
17	Wahlschalter für Verschorfungsgrad abwärts beim monopolarem Schneiden. Blend- Einstellungen „0“ – „9“ auf Anzeige „36“
18	Wahlschalter für Verschorfungsgrad abwärts beim bipolarem Schneiden. Blend- Einstellungen „0“ – „9“ auf Anzeige „37“, nur verfügbar bei ARC 350
19	Wahlschalter/ Anzeige für monopolaren Ausgang „1“ (Buchse „24“), für monopolare Instrumente mit Handschaltung
20	Wahlschalter/ Anzeige für monopolaren Ausgang „2“ (Buchse „25“),

	für monopolare Instrumente mit Hand- oder Fußschaltung
21	Wahlschalter/ Anzeige für bipolaren Ausgang „3“ (Buchse „26“), für bipolare Instrumente mit Fußschaltung oder AUTO START
22	Wahlschalter/ Anzeige für bipolaren Ausgang „4“ (Buchse „27“), für bipolare Instrumente mit Fußschaltung oder AUTO START
23	Buchse für die Neutralelektrode (NE)
24	Ausgang „1“ Monopolar
25	Ausgang „2“ Monopolar
26	Ausgang „3“ Bipolar
27	Ausgang „4“ Bipolar
28	Ein/ Aus- Schalter
29	Indikator für Fehlerzustand
30	Anzeigesystem für Elektroden-Applikations-System EASY der Neutralelektrode (grün)
31	Anzeige Hauptdisplay: Programme und Informationen
32	7-Segmentanzeige Monopolar Cut
33	7-Segmentanzeige Monopolar Coag
34	7-Segmentanzeige Bipolar Cut, nur verfügbar bei ARC 350
35	7-Segmentanzeige Bipolar Coag
36	Anzeige Blendfaktor Monopolar Cut
37	Anzeige Blendfaktor Bipolar Cut
38	Anzeige geteilte NE angeschlossen (grün), hochohmig (rot)
39	Anzeige Pfeil Monopolar Cut (gelb)
40	Anzeige Pfeil Monopolar Coag (blau)
41	Anzeige Pfeil Bipolar Cut (gelb)
42	Anzeige Pfeil Bipolar Coag (blau)
43	Anzeige AUTO START Ausgang „3“ (Buchse „26“) aktiv
44	Anzeige AUTO START Ausgang „4“ (Buchse „27“) aktiv
47	Anzeige Fußschalterzuweisung auf Bipolar Ausgang „3“
48	Anzeige Fußschalterzuweisung auf Bipolar Ausgang „4“
49	Anzeige Fingerschalter Monopolar Ausgang „1“
51	Anzeige Fingerschalter Monopolar Ausgang „2“
52	Anzeige Fußschalterzuweisung Monopolar Ausgang „2“

2.3 Rückseite



-  1 **61** Anschlussbuchse „1“ für Fußschalter (Fußschalter Konzept siehe Gebrauchsanweisung Kap. 4.12)
- 2 **62** derzeit nicht belegt
-  3 **63** Anschlussbuchse „3“ für Fußschalter (Fußschalter Konzept siehe Gebrauchsanweisung Kap. 4.12)
-  **64** Anschluss für Kommunikations-Interface 901-045
- 65** Potential-Ausgleichsstift
- 66** Netzanschluss für Kaltgerätestecker
-  Symbol für Fußschalter
-  Symbol für Schnittstelle
- 67** Typenschild

Kapitel 3. Technische Daten

3.1 Technische Merkmale und Daten

Die aktuelle Version der Technischen Merkmale und Daten befinden sich in der Gebrauchsanweisung.

3.2 Leistungs-, Spannungs- und Stromdiagramme

Die aktuelle Version der Leistungs-, Spannungs- und Stromdiagramme befinden sich in der Gebrauchsanweisung.

3.3 Gerätestandards und Normvorschriften

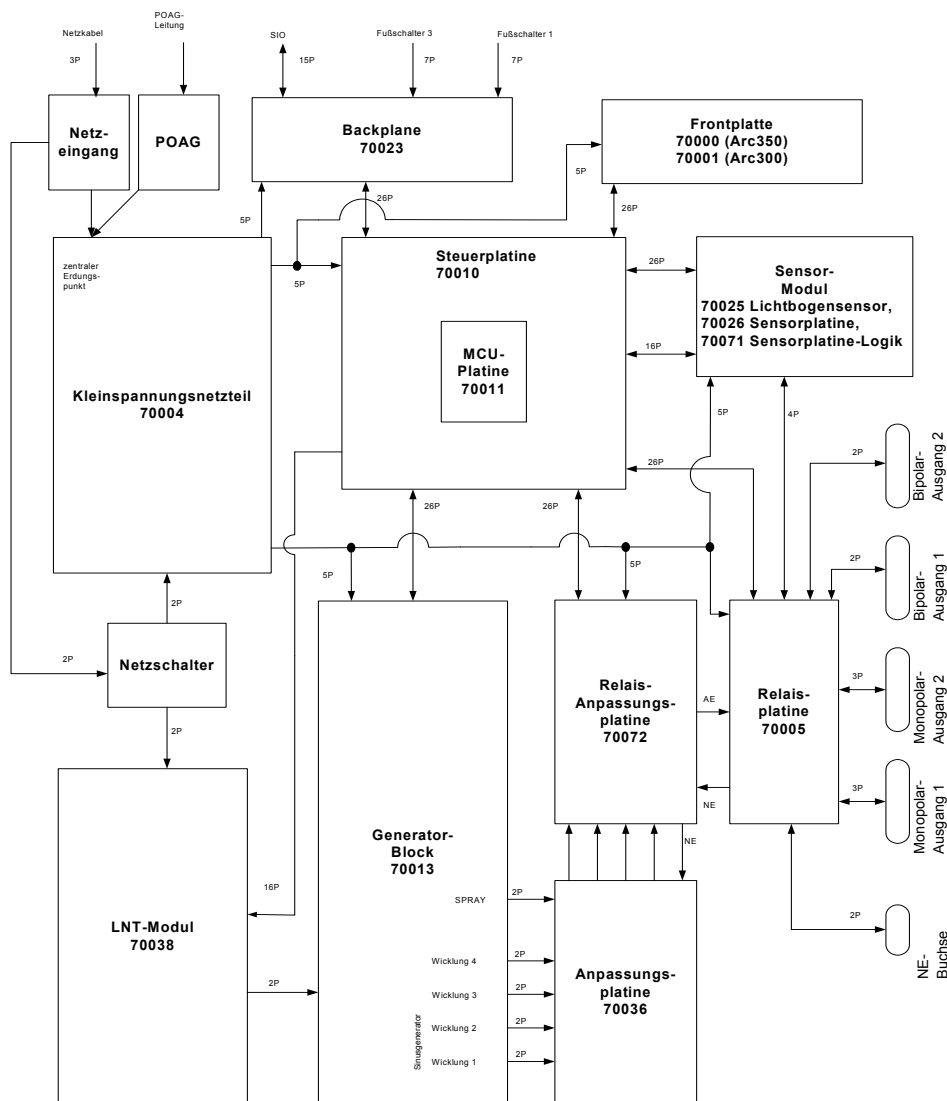
Der Entwicklung der HF-Gerätserie ARC 350 und ARC 300 wurden die international geltenden Sicherheitsnormen zugrunde gelegt, soweit sie für die Entwicklung von Hochfrequenz-Chirurgiegeräten relevant sind.

Außerdem gilt das Medizinproduktegesetz MPG vom 7. August 2002 sowie die ISO 13485 : 2003 Medizinprodukte (Qualitätsmanagementsysteme)

Kapitel 4. Baugruppen und deren Funktionsprüfung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der ARC 300 und der ARC 350 funktionieren und wie innere Komponenten zusammen arbeiten.

Blockschaltbild



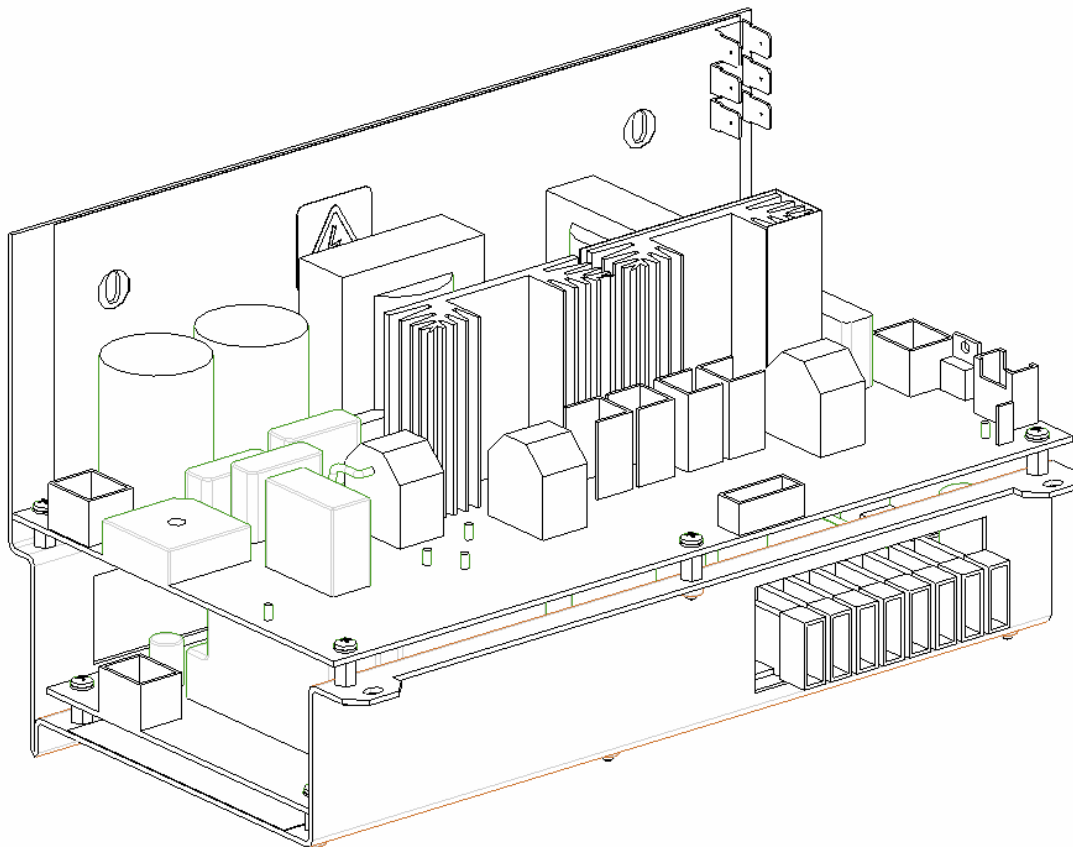
Baugruppen

Die Baugruppen des Gerätes sind in Module und Blöcke zusammengefasst. Dies sind im Einzelnen:

- Netzmodul
- Relaisblock-Modul
- Generator-Block
- Frontplatteneinheit
- Sensormodul
- Steuermodul
- Backplane

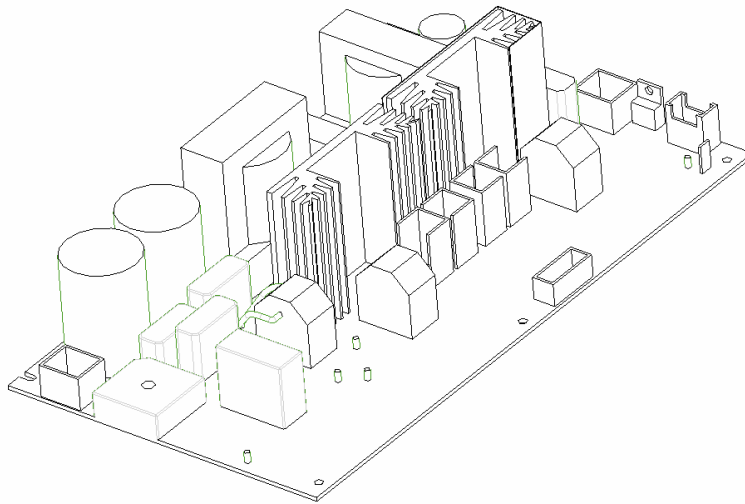
4.1 Netzmodul

Das Netzmodul setzt sich aus den Platinen des LNT-Moduls und des Kleinspannungsnetzteils, sowie aus dem Montagewinkel mit zentralem Erdungspunkt zusammen.



LNT-Modul 70038

Das LNT-Modul wandelt die Netzspannung (AC) zu der von der MCU eingestellten Gleichspannung für den HF-Generator um. Es beinhaltet einen Netzgleichrichter und ein Schaltnetzteil samt der dazu gehörigen Steuerung.



Netzgleichrichter / AC/DC Converter

Der Netzgleichrichter ist über den Netzschalter an der Netzeingangsbuchse mit integriertem Netzfilter angeschlossen. Er wandelt die Netzspannung (AC) in zwei Gleichspannungen ($\pm 160V$) für das Schaltnetzteil um. Über eine Lötbrücke kann die Versorgungsspannung zwischen 120V und 230V eingestellt werden (siehe Tabelle unten).

Versorgungs-Spannung	Brücke zwischen Pin1-Pin2	Brücke zwischen Pin2-Pin3
120V		X
230V	X	

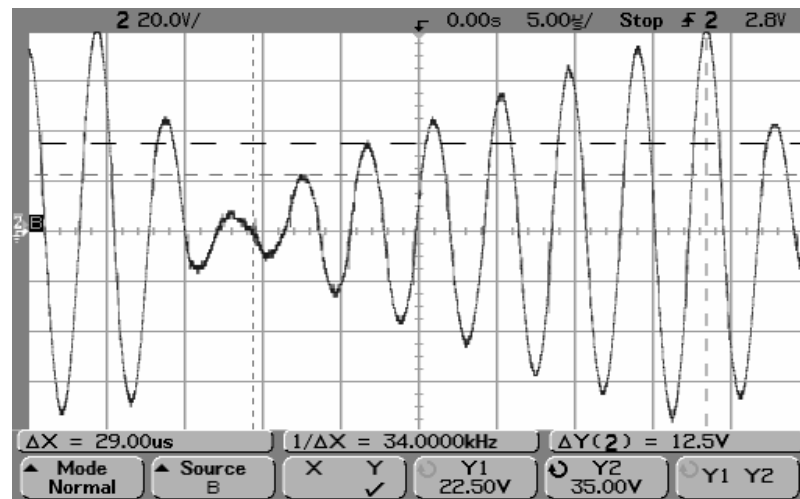
Nach dem Einschalten laden sich die leeren Kondensatoren C50 und C51 über den Brückengleichrichter BR2, Sicherung F1 und R74 langsam auf. Nach der Initialisierung der MCU schaltet diese das Relais K1 ein und umgeht somit diese Einschaltstrombegrenzung.

Sicherung F1 = T200mA, Bauform TR5 nach IEC 127

Schaltnetzteil / DC/DC Switching Regulator

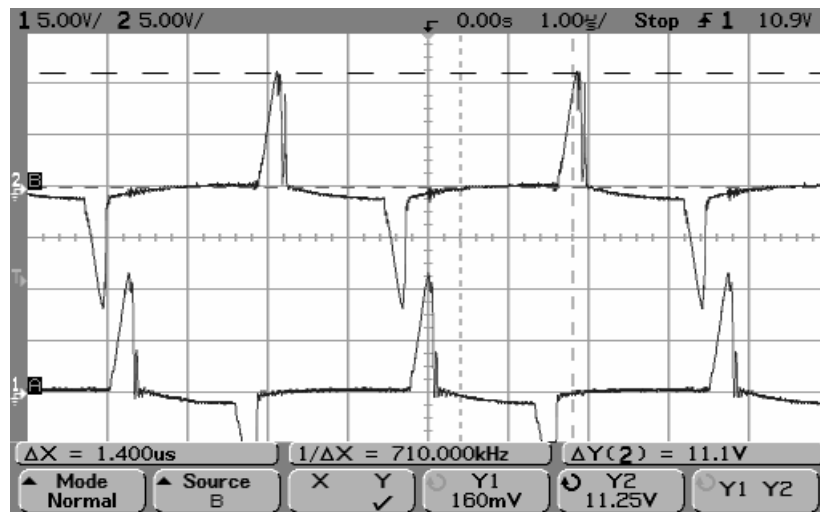
Das Leistungsnetzteil ist ein Vollresonanz-Schaltnetzteil, dessen Ausgangsspannung von der MCU geregelt wird. Es liefert Ausgangsspannungen zwischen 0V und 380V.

Das Leistungsnetzteil beinhaltet eine Halbbrückenschaltung aus zwei MOSFETs (T5 und T6), die auf Netzpotential liegen. Diese Halbbrücke arbeitet auf einen Serienresonanzkreis (L1 und C30), welcher einen anschwellenden Sinusstrom in die Primärwicklung des Transformators TR3 treibt. Auf der Sekundärseite wird dieser Strom über die Dioden D14 und D15 wieder gleichgerichtet.



Einschwingverhalten des LC-Serienkreises, Primärstrom

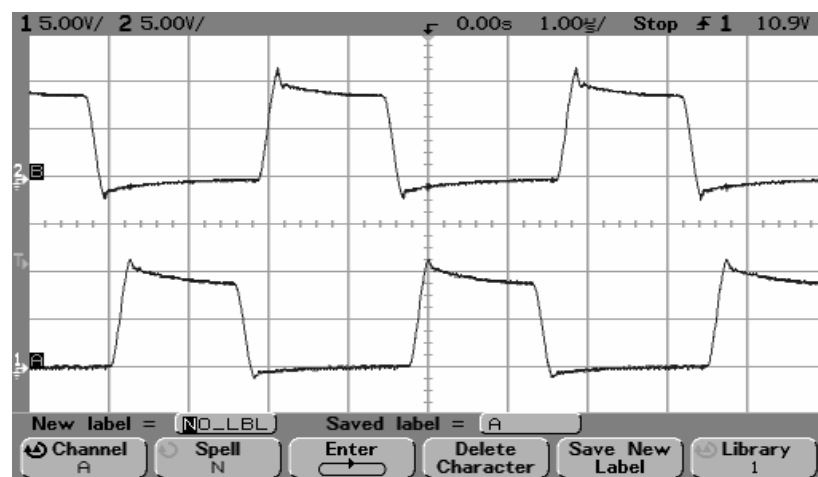
Die Impulsübertrager TR1 und TR2 bilden die Isolationsstrecke zum Netz und schalten somit isoliert die Leistungs-MOSFETs. Die Ansteuerschaltung vor dem Impulsübertrager für jeden MOSFET besteht aus einem Treiberbaustein (U1 und U2) und Ansteuer-MOSFETs (T1, T2, T3 und T4) und Pulldown-Widerständen (R56, R57, R58 und R59). Diese generieren kurze Impulse (ca. 150ns).



Nadelimpulse vor der sekundären Diodenschaltung der Leistungs-MOSFETs

Die nachgeschalteten Dioden im Sekundärkreis des Ansteuertransistors machen aus den Nadelimpulsen der Übertrager breitere Ansteuerimpulse bzw. löschen die Ladung des Gates der Leistungs-MOSFETs. Die Pulsbreite der Ansteuerimpulse am Gate liegt konstant bei 1,6µs. Die Auszeit des Transistors liegt bei 2µs. (s. Oszillographenbild unten).

Die Ansteuerfrequenz ist 227kHz.



Ansteuersignale am Gate der beiden Leistungs-MOSFETs

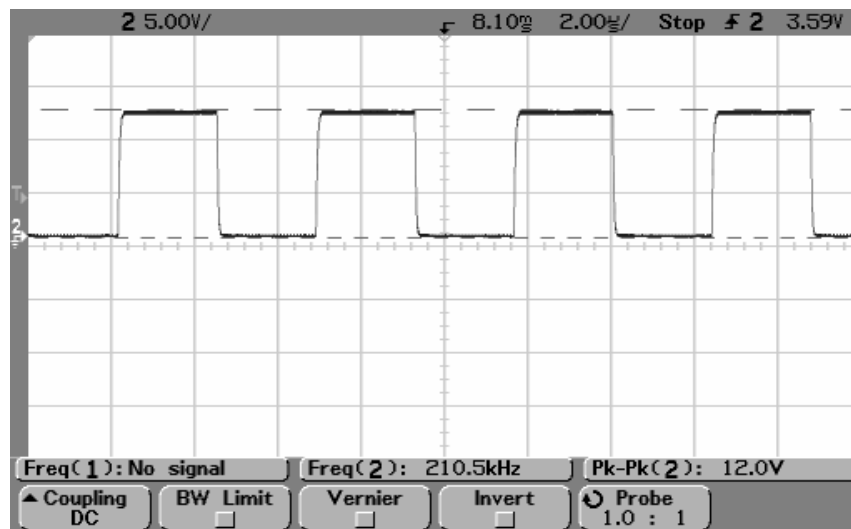
Das Schaltnetzteil mißt über den Strommeßübertrager TR4 isoliert den Primärstrom. Steigt dieser über eine bestimmte Schwelle wird die Ansteuerung der MOSFETs für

eine gewisse Zeit unterbrochen, damit sich die Serienkreiselemente wieder erholen können. Diese Abschaltung erfolgt auch bei einer zu hohen Ausgangsspannung auf der Sekundärseite.

Das LNT-Modul wird über vier Signale freigeschaltet. Diese sind FUSS_ENAB, UNG_ENAB, \RESET und REGELUNG JPC3. Fehlt eines dieser Signale so ist das LNT-Modul ausgeschaltet (TP8 0V, Signal ENABLE)

Die MCU regelt die Ausgangsspannung über das Signal REGELUNG von der Steuerplatine.

Damit das Netzteil anschwingen kann, wird ein Initialimpuls benötigt. Über das Signal FUSS_ENAB wird der Oszillator-Baustein (U12) eingeschaltet, der diesen Initialimpuls liefert. Dieser Baustein schwingt mit einer festen Frequenz (ca. 210kHz). Dieses Signal ist an TP6 messbar.



Oszillographenbild: Signal an TP6 des LNT-Moduls

Nach dem Anschwingen des Stromes (s. Oszilloskopbild: Einschwingverhalten LC-Kreis) übernimmt die Nulldurchgangsdetektion des Primärstromes die Triggersteuerung und schaltet den Aktivierungspfad um.

Auf dem LNT-Modul wird über einen Spannungsteiler (R56, R57, R58 und R59) die Ausgangsspannung gemessen. Ebenso wird der zurück fließende Netzteilstrom über einen Stromshunt (R49) gemessen. Ein NTC (R62) misst die Temperatur am Kühlkörper KK2. Alle diese Messsignale werden über den Stecker JPC3 zur MCU geleitet und weiterverarbeitet.

Funktionsprüfung des LNT-Moduls

WARNUNG



Gefahr eines elektrischen Schlages

Teile dieses Moduls stehen unter Netzspannung! Arbeiten an diesem Teil des Gerätes dürfen nur von speziell ausgebildeten Ingenieuren und Technikern durchgeführt werden.

Damit die gespeicherte Energie nach dem Abschalten der Netzspannung komplett vernichtet wird, muss vor dem Austauschen der Platine eine Zeit von 5 Minuten abgewartet werden.

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 8 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe. Führen Sie nach dem Austausch einen neuen LNT-Modul-Abgleich, wie in Kapitel 6 beschrieben, durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digitalvoltmeter mit Widerstandsmessung
- Oszilloskop 100MHz

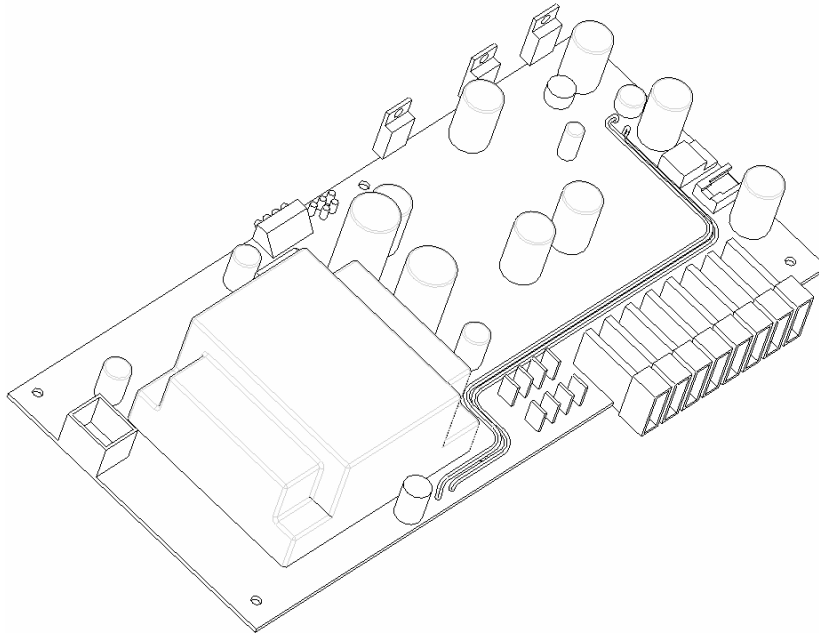
Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Prüfen Sie zuerst, ob die Leistungs-MOSFETs noch i.O. sind, indem Sie im stromlosen Zustand mit einem Widerstandsmessgerät die Drain-Source-Stecke (Pin 2 und Pin 3) messen. Sollte der Messwert deutlich unter 2 M Ω liegen, sind die Leistungs-MOSFETs und weitere Bauteile im Netzkreis defekt.
2. Stellen Sie die Netzverbindung über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
3. Stellen Sie sicher, dass die Netzspannung den korrekten Wert hat und an JP1 anliegt.
4. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an JP2 der Platine.
5. Überprüfen Sie die gleichgerichtete Netzspannung. Dazu messen Sie den Spannungsabfall an R73 und R71 (ca. 160V) mit dem Digitalvoltmeter. Keine oder weniger Spannung an diesen Widerständen deutet auf einen defekten Brückengleichrichter hin.
6. Kontrollieren Sie während der Aktivierung das Signal ENABLE an TP8. Liegt dieses Signal andauernd auf „low“-Potential, fehlt eines der Aktivierungssignale der Steuerplatine. Überprüfen Sie die ankommenden Signale an JPC3 und de-

- ren Pegelwandlung. Sollte eines oder mehrere Signale nicht ankommen, prüfen Sie bitte die Steuerplatine und das Flachbandkabel auf korrekte Funktion.
7. Beobachten Sie während der Aktivierung das Ausgangssignal des Bausteins U12 an TP6 mit dem Oszilloskop. Sollte dieses Signal nicht dem vorgegebenen o.g. Oszillographenbild „Signal an TP6 des LNT-Moduls“ entsprechen, so fehlt entweder das Signal FUSS_SW_ON oder dieser Teil der Schaltung ist defekt.
 8. Messen Sie mit dem Oszilloskop die Ansteuersignale der Leistungs-MOSFETs an der Gate-Source-Strecke (Spannungsabfall an R45 und R46). Diese sollten dem o.g. Oszillographenbild der Ansteuersignale entsprechen.
 9. Waren die Ansteuersignale i.O., messen Sie bitte mit dem Oszilloskop an TP7 den Primärstrom des LC-Schwingkreises. Die Stromform sollte einen anschwel-
lenden sinusförmigen Verlauf wie in o.g. Oszillographenbild zeigen.
 10. Messen Sie mit dem Digitalvoltmeter die Ausgangsspannung an JP6. Sollte hier keine Spannung anliegen, so ist der sekundäre Gleichrichter defekt.

Kleinspannungsnetzteil 70004

Das Kleinspannungsnetzteil versorgt alle Platinen mit der benötigten Kleinspannung.



Der Transformator stellt die Trennstrecke zum Netz dar. Über Lötbrücken kann die Versorgungsspannung zwischen 90V, 120V und 230V eingestellt werden (siehe Tabelle unten).

Versorgungs-Spannung	BR 1	BR2	BR3	BR4	BR5	BR6	BR7	Sicherung F1
100		X			X	X	X	T 1A
120		X	X	X	X			T 1A
230	X	X	X					T 315mA



! Achtung !:

Beim Ein- bzw. Umstellen des Spannungsbereichs ist darauf zu achten, dass der richtige Sicherungswert F1 eingesetzt wird.

Belegung des Versorgungssteckers JP2 (Spannungsversorgung Steuerplatine):

Pin	Spannung	Testpunkt
1	+19V ungeregelt	TP5
2	-12V	TP4
3	+12V	TP3
4	+5V	TP2
5	GND	TP1

JP2 ist durch eine Codierung an der Buchse des Kleinspannungsnetzteils gegen Vertauschen geschützt.

Alle hier aufgeführten Zwischenstromkreise sind geerdet.

Belegung des Versorgungssteckers JP3 (isolierte Spannungsversorgung von Fußschalter):

Pin	Spannung
1	+12V isoliert
2	GND isoliert

Belegung der Versorgungsstecker JP4-JP10:

Pin	Spannung	Testpunkt
1	GND	TP1
2	-12V	TP4
3	+12V	TP3
4	+5V	TP2
5	GND	TP1

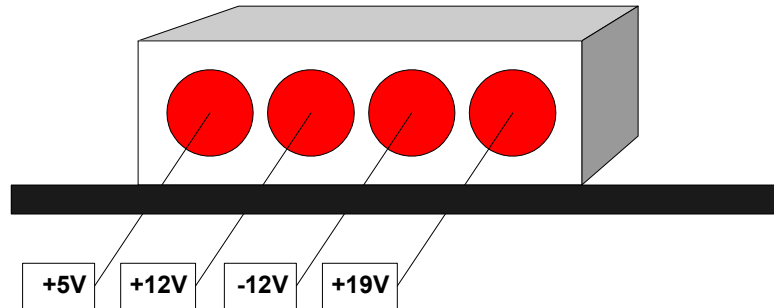
Alle hier aufgeführten Zwischenstromkreise sind geerdet.

Ausgangsparameter des Kleinspannungsnetzteils

Ausgangs- spannung	Max. Aus- gangs- strom	Max. Ausgangs- leistung
+19V	2A	40W*
-12V	1A	12W
+12V	1A	12W*
+5V	3A	15W*

* Die gesamte Ausgangsleistung darf zusammen 40W nicht überschreiten

Ein LED-Modul auf der Platine zeigt die Betriebsbereitschaft der Spannungen an.



Sekundär-Sicherungen F2-F4:

Die einzelnen sekundären Stromkreise werden durch Feinsicherungen der Bauform TR5 nach IEC127 abgesichert.

Sicherung	Wert
F2	T 2A
F3	T 315mA
F4	T 315mA

Funktionsprüfung des Kleinspannungsnetzteils

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe. Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung, wie unten beschrieben durch.

WARNUNG



Gefahr eines elektrischen Schlages

Teile dieses Moduls stehen unter Netzspannung! Arbeiten an diesem Teil des Gerätes dürfen nur von speziell ausgebildeten Ingenieuren und Technikern durchgeführt werden.

Benötigtes Messequipment:

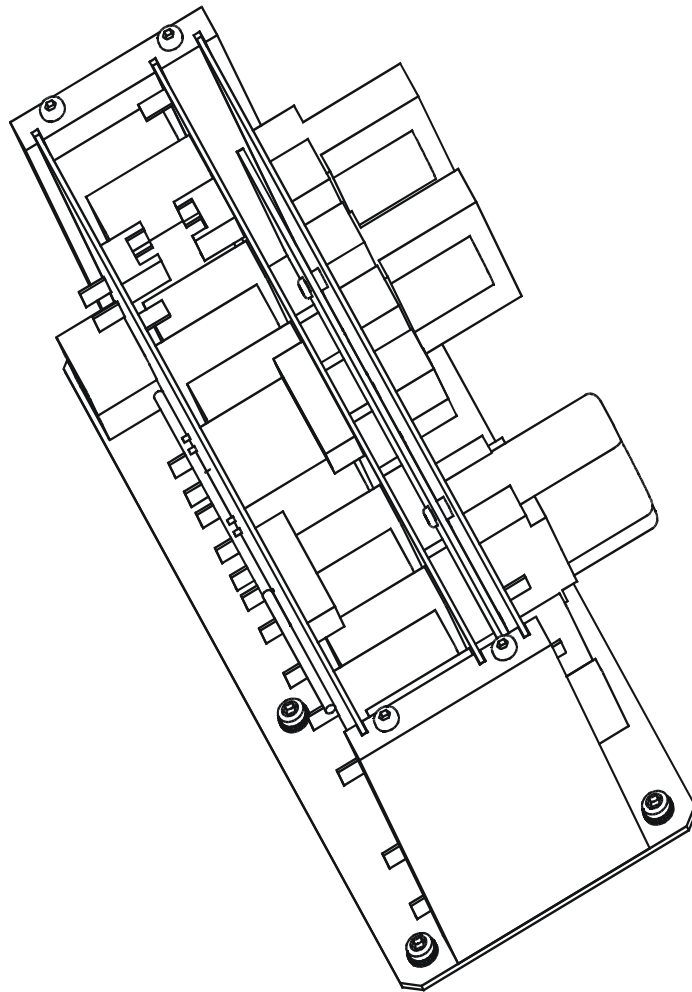
- Digital-Multimeter

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
2. Stellen Sie sicher, dass im eingeschalteten Betrieb alle vier LEDs der Baugruppe leuchten.
3. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an den Testpunkten TP1: GND TP2: +5V, TP3: +12V, TP4: -12V, TP5: +19V mit dem Digital-Multimeter

4.2 Relaisblock-Modul

Das Relaisblock-Modul besteht aus einem kodierten Platinaufnahmerahmen mit Führungsnuten und der Anpassungsplatine, der Relais-Anpassungsplatine sowie der Relaisplatine. Es hat die Aufgabe, die vom Generator erzeugte HF-Spannung über die geeignete Wicklungsanpassung auf die gewählte HF-Buchse zu schalten.



Anpassungsplatine 70036

Die Anpassungsplatine ist ein Teil des Relaisblock-Moduls. Sie ist über die Stecker JP10A-JP10D mit dem Generator verbunden. Jede Generatorausgangswicklung hat auf dieser Baugruppe ihre eigene Drossel zur Kompensation des Antifaradays-Kondensators.

Funktionsprüfung der Anpassungsplatine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung wie unten beschrieben durch.

Da diese Baugruppe keine aktiven Elektronikkomponenten beinhaltet, ist ein ausführlicher Test kaum möglich.

Benötigtes Messequipment:

- Digital-Multimeter mit Kapazitätsmessbereich

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Sichtprüfung aller Verbindungen und Leiterbahnen.
2. Messen Sie die Widerstands- bzw. Kapazitätswerte der folgenden Bauteile:

Bauteilbezeichnung	Sollwert
C1	220pF
C2	100pF
C3	100pF
C4	100pF
C5	1,5nF
C7	1,5nF
C8	4,7nF
C9	220pF
C10	1,5nF
C11	1,5nF
DR1	<0,3Ω
DR3	<0,3Ω
DR4	<0,4Ω

Relais-Anpassungsplatine 70072

Diese Baugruppe schaltet zur gewählten Betriebsart des Generators die passende Anpassung (Generatorwicklung und LC-Kreis) auf die Ausgangsrelais. Die Relaisansteuerung geschieht mittels SPI-Kommunikation der MCU und den Bausteinen U9 (Ansteuersignalgenerierung) sowie U2 (Treiberbaustein für die Relais). Die LEDs L1-L7 zeigen durch ihr Leuchten die aktivierten Relais an.

Über den Baustein U10 werden die gesetzten Relais zurückgelesen.

Die Funktionen dieser Baugruppe können im Serviceprogramm 22 „SET RELAIS“ geprüft werden.

Funktionsprüfung der Relais-Anpassungsplatine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus.

Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung, wie unten beschrieben durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Oszilloskop 100MHz

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Entfernen Sie die 2-polige Verbindungsleitung zwischen JP6 des LNT-Moduls und JP14 des Generators.
2. Stellen Sie die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
3. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an JP21 der Platine (TP2: +5V, TP3: +12V, TP1: GND) mit dem Digital-Multimeter. Die Spannungsversorgung dieser Platine wird von der MCU über die Steuerplatine (K1) freigeschaltet.
4. Starten Sie das Serviceprogramm 22 „SET RELAIS“ (tno. 22) in der Serviceebene des Gerätes.
5. Beginnen Sie die Relaisüberprüfung durch Drücken der Monopolar Cut AUF-Taste.
6. Achten Sie darauf, dass im monopolaren Blendanzeigenfeld eine „1“ angezeigt wird.
7. Jetzt werden alle Anpassungsrelais nacheinander angesteuert und dabei zurückgelesen. Der Rücklesewert muss dem Ansteuerwert entsprechen. Die Ansteuerreihenfolge der Relais entnehmen Sie der unten gezeigten Tabelle. Zu jedem angesteuerten Relais leuchtet die entsprechende LED.

Relais- bezeichnung	Anzeige bei Monop. Cut	Anzeige bei Monop. Coag Ansteuerung	Anzeige bei Bip. Cut	Anzeige bei Bip. Coag Rücklesen
Rel. auf Ge- nerator	In.	-- 1	---	-- 1
K2	In.	-- 2	---	-- 2
K3	In.	-- 4	---	-- 4
K4	In.	-- 8	---	-- 8
K5	In.	_ 1 6	---	_ 1 6
K6	In.	_ 3 2	---	_ 3 2
K7	In.	_ 6 4	---	_ 6 4
K8	In.	1 2 8	---	1 2 8

8. Prüfen Sie mit dem Digital-Multimeter die Relaiskontakte auf ihre korrekte Funktion. Im aktivierten Zustand darf der Übergangswiderstand nicht $>0,2\Omega$ sein und im Ruhezustand darf kein Durchgang gemessen werden.

Relaisplatine 70005

Sie dient zum Freischalten der HF-Spannung auf die richtige HF-Ausgangsbuchse. Die Relaisansteuerung geschieht mittels SPI-Kommunikation der MCU und den Bausteinen U1 (Ansteuersignal) sowie U2 (Treiberbaustein). Die LEDs L1-L7 zeigen durch ihr Leuchten die aktivierten Relais an.

Über den Baustein U3 werden die gesetzten Relais zurückgelesen.

Die Funktionen dieser Baugruppe können im Serviceprogramm 22 „SET RELAIS“ geprüft werden.

Funktionsprüfung der Relaisplatine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus.

Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung, wie unten beschrieben durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Oszilloskop 100MHz

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

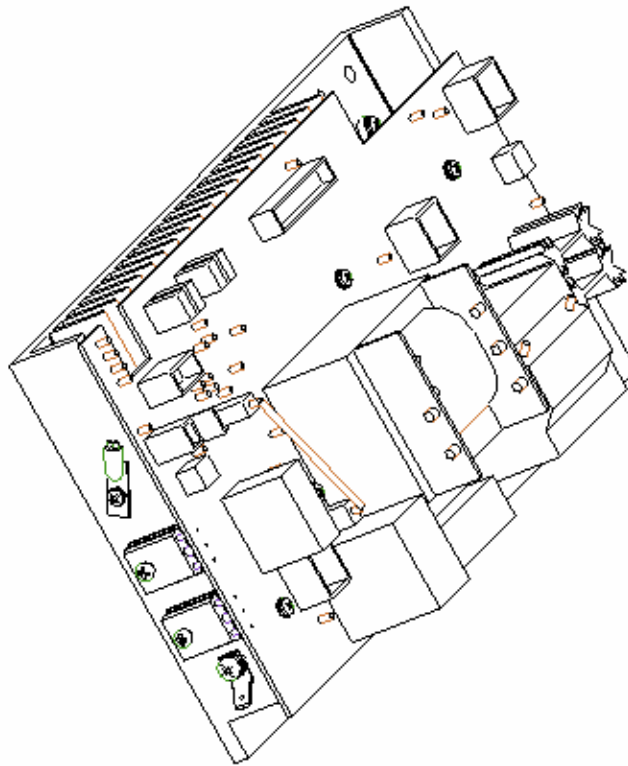
1. Entfernen Sie die 2-polige Verbindungsleitung zwischen JP6 des LNT-Moduls und JP14 des Generators.
2. Stellen Sie die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
3. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an JP21 der Platine (TP2: +5V, TP3: +12V, TP1: GND) mit dem Digital-Multimeter. Die Spannungsversorgung dieser Platine wird von der MCU über die Steuerplatine (K1) freigeschaltet.
4. Starten Sie das Serviceprogramm 22 „SET RELAIS“ (tno. 22) in der Serviceebene des Gerätes.
5. Beginnen Sie die Relaisüberprüfung durch Drücken der Monopolar Cut AUF-Taste.
6. Wechseln Sie durch Drücken der Monopolar Coag AUF-Taste die angesteuerte Platine, so dass im monopolaren Blendanzeigenfeld eine „2“ angezeigt wird.
7. Jetzt werden alle Ausgangsrelais nacheinander angesteuert und dabei zurückgelesen. Der Rücklesewert muss dem Ansteuerwert entsprechen. Die Ansteuerreihenfolge der Relais entnehmen Sie der unten gezeigten Tabelle. Zu jedem angesteuerten Relais leuchtet die entsprechende LED. Sollte diese Prozedur nicht ablaufen, so deutet dies auf eine gestörte Kommunikation hin. (Flachbandleitung und Steuerplatine)

Relais- bezeichnung	Anzeige bei Monop. Cut	Anzeige bei Monop. Coag Ansteuerung	Anzeige bei Bip. Cut	Anzeige bei Bip. Coag Rücklesen
K9	In.	__ 1	__ __	__ 1
K10	In.	__ 2	__ __	__ 2
K11	In.	__ 4	__ __	__ 4
K12	In.	__ 8	__ __	__ 8
K13	In.	_ 1 6	__ __	_ 1 6
K14	In.	_ 3 2	__ __	_ 3 2
K15	In.	_ 6 4	__ __	_ 6 4

8. Prüfen Sie mit dem Digital-Multimeter die Relaischaltkontakte auf ihre korrekte Funktion. Im aktivierten Zustand darf der Übergangswiderstand nicht $>0,2\Omega$ sein und im Ruhezustand darf kein Durchgang gemessen werden.

4.3 Generator-Block 70013

Der Generator-Block ist die Synthese aus Kühlkörper und der Generatorplatine. Die Generatorplatine ist über Stehbolzen am Kühlkörper befestigt. Diese Generatoreinheit ist mit der Rückwand des Gehäuses verschraubt.



Kühlkörper

Der Kühlkörper dient zur Abfuhr der Verlustwärme der Leistungs-MOSFETs (TR2, TR3 und TR4) sowie der Leistungswiderstände (R75, R76 und R107). Die Leistungs-MOSFETs sind über Keramik-Isolationsscheiben an den Kühlkörper kontaktiert, wobei TR3 und TR4 mit Schrauben befestigt sind und TR2 über eine Schraub-Klemmverbindung an den Kühlkörper gepresst wird. Der Kühlkörper ist über den zentralen Massepunkt geerdet.

Generatorplatine

Diese Platine generiert aus der Gleichspannung des LNT-Moduls (0V-380V) eine Sinusspannung zwischen $10V_p$ und $3500V_p$ oder eine Impulsspannung bis zu $7000V_p$. Die Sinusspannung kann als kontinuierliches oder moduliertes Signal erzeugt werden. Über SPI-Schnittstelle der MCU werden die Funktionen, wie Modulationsart und -dauer, Entladung und Signalform der Generatorplatine gesteuert.

Die Eingangsspannung des Generators wird über einen Spannungsteiler (R43, R56, R57 und R83) gemessen.

Die Temperatur wird auf der Generatorplatine an zwei Stellen überwacht. Der NTC R91 misst die Temperatur der Leistungs-MOSFETs (TR3 und TR4) und der NTC R44a misst die Lufttemperatur im Gerätegehäuse.

Funktionsprüfung der Generatorplatine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe. Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung, wie unten beschrieben durch.

WARNUNG



Gefahr eines elektrischen Schlages

Teile dieses Moduls stehen unter Netzspannung! Arbeiten an diesem Teil des Gerätes dürfen nur von speziell ausgebildeten Ingenieuren und Technikern durchgeführt werden.

Damit die gespeicherte Energie nach dem Abschalten der Netzspannung komplett vernichtet wird, muss vor dem Austauschen der Platine eine Zeit von 5 Minuten abgewartet werden

Benötigtes Messequipment:

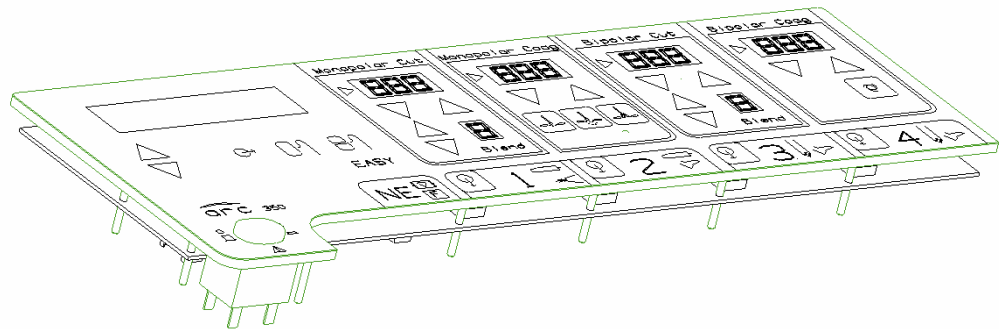
- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Digitalspeicheroszilloskop
- METRON QA-ES
- Doppelpedal Fußschalter

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
2. Verbinden Sie die monopolare Ausgangsbuchse 2 sowie den Neutralelektroden-Eingang mit dem Messeingang des METRON QA-ES und wählen Sie dort einen Widerstand von $1\text{k}\Omega$. Starten Sie die kontinuierliche Messung des Messgerätes.
3. Schalten Sie den Generator mit dem Netzschalter ein und wählen Sie das Programm 0 „STANDARD“.
4. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an den Testpunkten TP1: GND TP2: +5V, TP3: +12V, TP4: -12V mit dem Digital-Multimeter.
5. Drücken Sie die Taste AUTOSTART im Feld Bipolar Coag.
6. Messen Sie mit dem Oszilloskop an TP20 die Ansteuerimpulse der Leistungs-MOSFETs. Diese Impulse müssen auch an der Gate-Source-Strecke der Leistungs-MOSFETs TR3 und TR4 messbar sein (Spannungsabfall R89 bzw. R90).
7. Überprüfen Sie die Sinusspannung am bipolaren Ausgang 4 mit dem Oszilloskop.
8. Wechseln Sie die Betriebsart auf SPRAY COAG und wählen Sie eine Leistungseinstellung von 1 Watt.
9. Aktivieren Sie mit dem blauen Pedal des Fußschalters
10. Messen Sie mit dem Oszilloskop an TP20 die Ansteuerimpulse der Leistungs-MOSFETs. Diese Impulse müssen auch an der Gate-Source-Strecke der Leistungs-MOSFETs TR3 und TR4 messbar sein (Spannungsabfall R89 bzw. R90).
11. Überprüfen Sie die Impulsspannung am monopolaren Ausgang 2 mit dem METRON QA-ES.

4.4 Frontplatteneinheit 70000, 70006

Die Frontplatteneinheit sitzt in einem Kunststoffrahmen. Sie besteht aus einem Netzschalter und der Frontplattenplatine, die auf einem Aluminium-Trägerblech mit aufgeklebter Folientastatur geschraubt ist. Die Frontplatte ist mit der Steuerplatine über ein 26-poliges Flachbandkabel verbunden.



Anzeigeplatine / Display Board

Die Anzeigeplatine ist mit der Aluminiumplatte verschraubt. Sie beinhaltet 7-Segment-Anzeigen samt Treiberelektronik für die Leistungseinstellung, Blend-Anzeige und Programmanzeige (nur ARC 300), ein 2x16 LCD-Display (nur ARC 350) und die Micro-taster für die Einstellung aller Geräteparameter.

Die 7-Segment-Anzeigen werden mit einer Frequenz von ca. 70Hz von der MCU gemultiplext. Somit werden Anzeigestörungen immer wieder mit der richtigen Information überschrieben.

Netzschalter / Power Switch

Der Netzschalter ist ein einstufiger, zweipolig trennender Schalter. Dieser ist in der Aluminiumträgerplatte eingerastet und verbindet die Netzeingangsbuchse mit dem Kleinspannungsnetzteil sowie dem LNT-Modul.

Funktionsprüfung der Frontplatte

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe. Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung, wie unten beschrieben durch.

Benötigtes Messequipment:

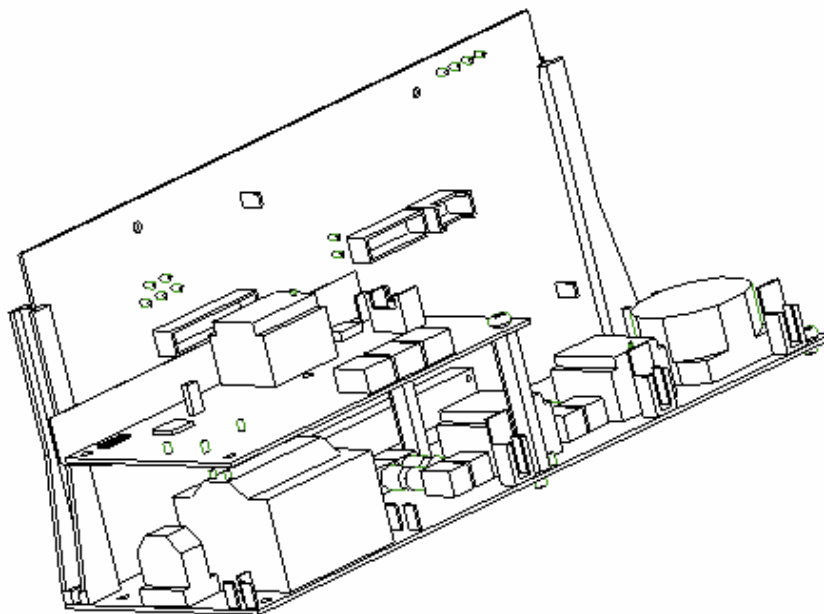
- Trenntransformator 1000VA

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Stellen Sie die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
2. Schalten Sie den HF-Generator über den Netzschalter ein.
3. Achten Sie darauf, dass beim Selbsttest alle Leuchtelemente funktionieren und sich ein- und ausschalten.

4.5 Sensor-Modul

Das Sensor-Modul besteht aus der Sensorplatine, der Sensorplatine-Logik und dem Lichtbogensensor. Die Sensorplatine ist hierbei primär der Sensorenträger und die Sensorplatine-Logik bereitet die Messsignale zur Messung mit der MCU auf. Der Lichtbogensensor misst den entstehenden Lichtbogen und gibt die Messwerte mittels LWL-Kabel weiter.



Sensorplatine 70026

Die Sensorplatine misst im Ausgangskreis des Generators Strom und Spannung. Ebenso befinden sich auf dieser Platine die EASY-Überwachungsschaltung sowie die Fingerschalter-Monitore der monopolen Ausgangsbuchsen.

Spannungssensor

Der Spannungssensor (S1) misst induktiv die HF-Ausgangsspannung. Das Messsignal wird von der Sensorplatine-Logik weiter verarbeitet.

Stromsensoren

Die Stromsensoren (S2 und S3) messen induktiv den zu- und abfließenden HF-Strom. Dieses Messsignal wird von der Sensorplatine-Logik weiter verarbeitet.

EASY-Überwachungsschaltung

Diese Schaltung generiert eine Sinusschwingung von ca. 46kHz (TP3) zur Messung der Patientenimpedanz. Über den Übertrager TR3 wird diese Spannung zur geteilten Elektrode gesendet (JP1) und über eine primäre Hilfswicklung wieder gemessen. Die darauf folgende OP-Schaltung wandelt dieses Signal in ein Gleichspannungssignal (TP7) für die MCU.

Fingerschaltermonitor

Zur Überwachung der Fingerschalterbetätigung an den monopolaren Ausgängen wird diese Schaltung benötigt. Sie erzeugt ein isoliertes Abtastsignal, welches durch die Betätigung der Fingerschalter optoentkoppelt an die MCU geschickt wird.

Sensorplatine-Logik 70071

Diese Platine verarbeitet die Messsignale der Sensorplatine. Sie steckt über eine DIN-Steckleiste senkrecht auf der Sensorplatine. Sie verbindet über JP2 die Steuerplatine samt MCU mit der Sensorik. Die Spannungsversorgung dieser Platine läuft ebenfalls über die Steckleiste.

Der Steckverbinder JP3 versorgt den Lichtbogensensor mit Spannung.

Eine Schaltung überwacht die Ausfallzeit der Netzspannung und schaltet entweder auf Neustart (Auszeit >15s) oder auf Kurzzeitstromausfall (Auszeit <15s).

Funktionsprüfung der Sensorik

Sensorplatine und Sensorplatine-Logik

Bei einem Defekt auf diesen Leiterplatten wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe.

Führen Sie nach dem Austausch einen kompletten Abgleich, wie in Kapitel 6 beschrieben, durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digitalvoltmeter mit Widerstandsmessung
- Oszilloskop 100MHz
- Neutralelektrodenkabel 3m mit 2x4mm-Büschelstecker
- Widerstandsdekade
- Fingerschalter-Handgriff

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt und stellen Sie dann die Netzverbindung über den Trenntrafo her.
2. Schalten Sie das Gerät mit dem Netzschalter ein.
3. Stecken Sie das Neutralelektrodenkabel in die NE-Gerätebuchse und verbinden Sie die Büchelstecker mit der Widerstandsdekade.
4. Schalten Sie die Widerstandsdekade auf 0Ω und beachten Sie die EASY-Anzeige der Frontplatte. Diese sollte das grüne einteilige NE-Symbol zeigen.
5. Erhöhen Sie den Widerstandswert auf 20Ω . Das grüne zweigeteilte NE-Symbol muss jetzt dauernd leuchten.
6. Erhöhen Sie den Widerstandswert auf 160Ω . Das grüne zweigeteilte NE-Symbol muss jetzt blinken.
7. Erhöhen Sie den Widerstandswert auf 250Ω . Das rote zweigeteilte NE-Symbol muss jetzt kurz aufleuchten und dann verschwinden.
8. Verbinden Sie das METRON QA-ES über die Messkabel mit dem HF-Generator. Wählen Sie am METRON QA-ES einen Widerstand von 500Ω und aktivieren Sie die kontinuierliche Messung.
9. Testen Sie nun mit den Fingerschaltern die Monitoringfunktionen der beiden Ausgangsbuchsen, indem Sie nacheinander Cut und Coag über die Tasten am Fingerschalter aktivieren. Wird jeder Tastendruck erkannt, sind die Monitore in Ordnung.
10. Verändern Sie die Leistungsbeschränkung und wählen Sie BLEND 9 am Gerät. Überprüfen Sie während der Aktivierung die dabei abgegebene Leistung am METRON QA-ES. Liegt der Messwert im Bereich von $\pm 20\%$ des eingestellten Leistungsniveaus, ist die Spannungs- sowie die Strommessung in Ordnung.

Lichtbogensensor 70025

Der Lichtbogensensor wandelt die Messwerte der Lichtbogenintensität in ein PWM-Signal um. Diese PWM-Signale werden dann isoliert über drei optische Schnittstellen zur Steuerplatine übertragen.

Der Steckverbinder JP3 versorgt den Lichtbogensensor mit Versorgungsspannung. Der Sensorikbereich mit HV-Potential wird über eine isolierte Spannungsversorgung mit Energie beliefert.

Funktionsprüfung des Lichtbogensensors

Bei einem Defekt auf diesen Leiterplatten wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe.

Führen Sie nach dem Austausch einen Funktionstest, wie unten beschrieben, durch.

Benötigtes Messequipment:

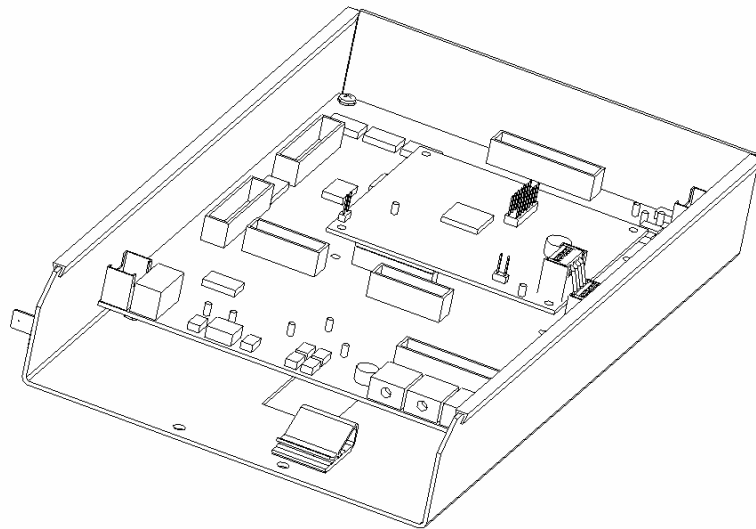
- Trenntransformator 1000VA
- Neutralelektrodenkabel 3m mit 2x4mm-Büschelstecker
- BOVIE-JACK-Kabel mit 4mm-Büschelstecker
- Labornetzgerät 0V-80V

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt und stellen Sie dann die Netzverbindung über den Trenntrafo her.
2. Schalten Sie das Gerät mit Aktivierung der Serviceebene ein. Wählen Sie das Abgleich-Programm (Passwortgeschützter Bereich) und aktivieren Sie das CUT [P]: - Unterprogramm. Drücken Sie die Taste MODERATE COAG so lange bis im Anzeigefeld monopolar Cut BLEND eine „7“ dargestellt wird. Drücken Sie jetzt die monopolar Cut AUF-Taste um den Messbereich einzustellen.
3. Verbinden Sie die monopolare Ausgangsbuchse 2 mittels dem BOVIE-JACK-Kabel mit dem +Pol des Labornetzgerätes. Verfahren Sie ebenso mit dem Neutralelektrodenkabel. Verbinden Sie es mit dem –Pol des Labornetzgerätes.
4. Schalten Sie das Labornetzteil ein und stellen Sie die Spannung auf 0V. Kontrollieren Sie die Anzeige im Feld Monopolar Cut. Diese sollte ebenfalls „0“ anzeigen.
5. Drehen Sie nun kontinuierlich die Spannung des Labornetzgerätes bis auf 79V. Vergleichen Sie die Anzeige auf Identität mit dem aktuellen Spannungswert.
6. Tauschen Sie die Polarität der Kabel am Labornetzgerät.
7. Drücken Sie die monopolar Coag AUF-Taste um den Messbereich einzustellen.
8. Schalten Sie das Labornetzteil ein und stellen Sie die Spannung auf 0V. Kontrollieren Sie die Anzeige im Feld Monopolar Coag. Diese sollte ebenfalls „0“ anzeigen.
9. Drehen Sie nun kontinuierlich die Spannung des Labornetzgerätes bis auf 79V. Vergleichen Sie die Anzeige auf Identität mit dem aktuellen Spannungswert.

4.6 Steuerungsmodul

Das Steuermodul befindet sich in einer über dem Relais-Block montierten Blechwanne. Es besteht aus der Steuerplatine mit einer aufgesteckten MCU-Platine.



Steuerplatine 70010

Die Steuerplatine verbindet über Flachbandkabel alle Baugruppen mit der auf ihr gesteckten MCU-Platine. Sie übernimmt die folgenden Funktionen:

MCU-Platinen Verbindung

Über die Buchsenleisten JP1, JP2 und JP3 wird die MCU-Platine mit der Steuerplatine verbunden. Die Spannungsversorgung der MCU-Platine erfolgt über JPC9.

Erzeugung der MCU-Spannung

Mit dem Baustein U11 wird die primäre Vorspannung +5V für die MCU-Platine generiert. Diese wird aus der unregelmäßigen +19V erzeugt und der MCU über JPC9 zugeführt. Liegt Spannung an JPC9, dann leuchtet die LED2.

Erzeugung und Freischaltung der Relais-Spannungsversorgung

Mit dem Baustein U16 wird die +12V Versorgung für die Relaisplatinen generiert. Diese wird aus der unregelmäßigen +19V erzeugt und über LED3 angezeigt. Das Relais K1 schaltet bei korrekter MCU-Funktion diese Spannung auf die Relaisplatinen **im Relais-Block. Dies ist am Leuchten der LED1 erkennbar.**

Pegelwandlung

Die Steuerplatine wandelt die ankommenden und abgehenden digitalen Signalpegel auf das richtige Potential (3,3V ↔ 5V).

„Chip select“-Erzeugung

Mit dem Baustein U14 werden alle „Chip select“-Signale für die SPI-Bausteine des Gerätes erzeugt.

Überwachung der Versorgungsspannungen

Der Baustein U5 misst kontinuierlich alle Versorgungsspannungen und übermittelt diese via SPI an die MCU.

Entkopplung der analogen Messsignale

Alle ankommenden Messsignale werden über Einzel-Operationsverstärker entkoppelt, bevor sie weiterverarbeitet werden.

Hardware-Überwachung der Aktivierungssignale

Alle Aktivierungssignale müssen dynamisch anliegen, damit eine gültige Aktivierung erkannt und freigeschaltet wird. Das Freischaltsignal ist an TP21 messbar.

Regelung der HF-Erzeugung

Die HF-Erzeugung wird über eine mehrstufige Regelung beeinflusst. Diese Regelung bekommt über den SPI-Bus einen Sollwert (U28). Dieser wird mit dem aktuellen Messwert verglichen. Aus diesem Vergleich wird das Regelsignal abgeleitet.

Auswertung der PWM-Signale des Lichtbogensensors

Die über die LWL-Kabel kommenden PWM-Signale werden auf der Steuerplatine in Gleichspannungssignale umgewandelt.

Funktionsprüfung der Steuerplatine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe. Führen Sie nach dem Austausch eine Funktionsprüfung wie unten beschrieben durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Oszilloskop
- Doppelpedal-Fußschalter
- 4mm-Labormessleitungen
- METRON QA-ES
- PC mit Expertensystem
- LWL-Interface
- PC-Interface mit serielltem 9-pol SubD-Kabel

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
2. Kontrollieren Sie, dass die MCU-Platine korrekt in die Buchsenleiste gesteckt ist.
3. Stellen Sie jetzt die Netzverbindung für den HF-Generator über den Trenntrafo her und schalten Sie den Generator über den Netzschalter ein.
4. Beobachten Sie, ob das Blinken der Frontplatte zu sehen und der Beep zu hören ist.
5. Wählen Sie Programm 0 „Standart“ und kontrollieren Sie die Anzeigen auf Lesbarkeit. Erhöhen Sie den Wert des monopolaren BLEND auf „9“.
6. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an den Testpunkten TP1-3: GND TP2: +5V, TP3: +12V, TP4: -12V, TP5: +19V mit dem Digital-Multimeter.
7. Messen Sie die generierten Spannungen an TP7 (+12V) und JPC9 Pin4 (+5V).
8. Verbinden Sie den Doppelpedal-Fußschalter mit der Fußschalter-Eingangsbuchse 3 und schließen Sie das METRON QA-ES mit den Messleitungen an Ausgangsbuchse 2 sowie an den Eingang der Neutralelektrode an.
9. Wählen Sie am METRON QA-ES einen Widerstand von 500Ω und aktivieren Sie die kontinuierliche Messung.
10. Aktivieren Sie über das gelbe Pedal den monopolaren Cut-Modus und beobachten Sie dabei die Leistungsanzeige des METRON-QA-ES. Der Messwert muss im Bereich von $\pm 20\%$ mit dem eingestellten Wert übereinstimmen.
11. Variieren Sie die Leistungseinstellung in den oberen und unteren Bereich. Der Messwert muss im Bereich von $\pm 20\%$ mit dem eingestellten Wert übereinstimmen.

MCU Platine 70011

Die MCU-Platine wird auf drei 24-pol. Sockel der Steuerplatine aufgesteckt. Sie besteht aus dem Microcontroller MMC2114, einer 3,3V-Spannungsversorgung (MAX1626), dem WD-Baustein (MAX792), einem EEPROM (AT25256W), einer Real-Time-Clock (DS1306) und einer Referenzspannungsquelle (MAX6104).

Beim Einschalten der Versorgungsspannung wird ein Systemcheck vom MCU-System durchgeführt. Dabei blinkt die LED auf der MCU-Platine kurz auf.

Microcontroller

Das Herzstück der MCU-Platine ist der Microcontroller MMC2114. Dieser wird über die ONCE-Schnittstelle (JP4) programmiert. Der Microcontroller hat folgende Aufgaben:

- Digitale I/O
- Interne analoge Messung
- Externe analoge Messung über SPI-Schnittstelle
- Digitale I/O über SPI-Schnittstelle
- Überwachung der Sicherheitsparameter
- Steuer- und Regelaufgaben

Zum Programmieren des Bausteins darf JP7 (\RESET) nicht gesteckt und JP8 (+5V Programmierspannung) muss gesteckt sein.

Watchdog Baustein

Der Watchdogbaustein überwacht die Funktionsfähigkeit des Microcontrollers. Fällt das Triggersignal (WDI) des Controllers aus, so generiert dieser Baustein ein Rücksetzsignal (\RESET). Er überwacht auch die Spannungsversorgung auf Über- und Unterspannungen und gibt dann ggf. ein Rücksetzsignal aus. Die Funktionen des WD werden beim Systemstart geprüft.

Real Time Clock

Sie dient als Zeitnormal für den Microcontroller. Die Zeitabfrage geschieht mittels SPI des Microcontrollers. Die RTC gibt über eine separate Leitung ein Ein-Hertz-Signal für den Controller aus.

EEPROM

Hier werden System- und Abgleichparameter abgespeichert. Die Kommunikation läuft über die SPI-Schnittstelle des Microcontrollers.

3,3V Spannungsversorgung

Mittels eines Step-Down-Wandlers (MAX1626) wird die 3,3V-Systemspannung aus der +5V-Versorgungsspannung (JP5 Pin 4) generiert. Der max. Ausgangsstrom beträgt 3A.

4,096V-Referenz

Für die internen Analogmessungen des MMC2114 wird eine Referenzspannung benötigt. Diese wird mittels des Bausteins U4 aus der +12V Spannung erzeugt.

Funktionsprüfung der MCU-Platine

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus.

Führen Sie nach dem Austausch einen kompletten Abgleich, wie in Kapitel 6 beschrieben, durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Oszilloskop 100MHz
- Download-Interface MMC14EDB102
- PC mit SysDS-Loader-Software und serieller Schnittstelle

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

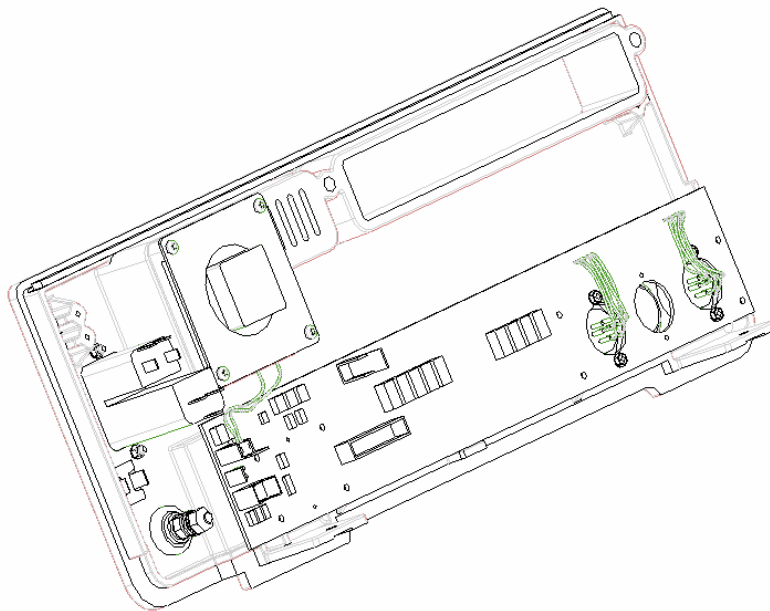
1. Verbinden Sie den Versorgungsstecker des Kleinspannungsnetzteils mit der MCU oder prüfen Sie die MCU im gesteckten Zustand im Gerät.
2. Stellen Sie die Netzverbindung für das Kleinspannungsnetzteil über den Trenntrafo her und überprüfen Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt.
3. Überprüfen Sie alle Versorgungsspannungen an JP5 der Platine (+5V, +12V, GND).
4. Messen Sie mit dem Digital-Multimeter die 3,3V-Versorgungsspannung (Spannung über C39) der MCU nach.
5. Prüfen Sie, ob die Steckbrücke an JP7 korrekt aufgesteckt ist.
6. Kontrollieren Sie mit dem Oszilloskop den Quarz Y1. Dessen Frequenz muss 8,000MHz betragen.
7. Kontrollieren Sie mit dem Oszilloskop den Quarz Y2. Dessen Frequenz muss 32,768kHz betragen.

8. Untersuchen Sie, ob nach dem Einschalten das Triggersignal an TP6 für den Watchdog-Baustein startet. Sollte dies nicht der Fall sein, so läuft das Programm des Microcontrollers nicht und der Watchdog-Baustein generiert ständig ein RESET-Signal. Dabei blinkt LED1 dauernd.
9. Messen Sie mit dem Digital-Multimeter den Spannungswert der externen Referenz nach. Der Wert muss 4,096 V betragen.
10. Versuchen Sie einen Download mit dem Download-Interface. Starten Sie auf dem PC das Downloadprogramm. Ziehen Sie die Steckbrücke von JP7 (\RESET) und stecken Sie diese auf JP8 (+5V). Kontaktieren Sie das Downloadkabel mit dem ONCE-Portstecker JP4. Jetzt sollte die Status-LED auf der EBDI-Box blinken. Starten Sie einen Download.
11. Überprüfen Sie die MCU im eingebauten Zustand. Im Serviceprogramm 17 „Check int. ADC“ können die analogen Messkanäle der MCU geprüft werden. Starten Sie mit der Monopolar Cut UP-Taste das Programm und überprüfen Sie die angezeigten Werte der Einzelkanäle auf Richtigkeit.

[Ch:]	LCD-Anzeige im Ruhezustand	LCD-Anzeige mit 3,3V am Analog-Eingang	Anzeige auf 7-Segment-Anzeige im Ruhezustand	Anzeige auf 7-Segment-Anzeige mit 3,3V am Analogeingang
0	0[V]	63[V]	0	63
1	0[V]	63[V]	0	63
2	0[V]	818[V]	0	818
3	0[mA]	3476[mA]	_.0	3.47
4	100	100	100	100
5	0[V]	1488[V]	_.0	1.48
6	0[mA]	0[V]	_.0	_.31
7	0[V]	305[V]	0	305

4.7 Backplane 70023

Die Backplane befindet sich im Rückteil des Generatorgehäuses. Sie beinhaltet die Elektronik zum Erzeugen aller Systemtöne, die SIO-Schnittstelle und die Fußschalter-Eingänge.



Tonerzeugung / Audio Circuit

Die Tonerzeugung wird von der MCU gesteuert. Um einen Ton zu generieren, gibt die MCU zwei PWM-Signale aus. Das Signal PWM_FREQUENZ gibt die Tonfrequenz vor. Die Lautstärke wird durch das Signal PWM_LAUT festgelegt. Die RC-Kombination (R9, R11, C7 und C8) formt aus den beiden gemischten PWM-Signalen ein Sinussignal, welches über den Audioverstärker (U1) auf den Lautsprecher ausgegeben wird.

Die Lautstärke kann im Serviceprogramm Nr.1 „TON“ für jeden der Systemtöne, außer dem Alarmton, individuell eingestellt werden. Die Tonerzeugung kann nicht abgestellt werden.

Modus	Anzeige im Testprog.	Frequenz [Hz]	Art des Signals
Monopolar Cut	TON 1	500	Dauerton
Monopolar Coag	TON 2	420	Dauerton
Bipolar Cut	TON 3	550	Dauerton
Bipolar Coag	TON 4	340	Dauerton
Dual Forced Cut	TON 5	800	Dauerton
Ligation Ende			anschwellend
Alarm		1000	intermittierend

Fußschaltereingangsbuchsen

Die Fußschaltereingangsbuchsen ermöglichen den Anschluss von verschiedenen kodierten Fußschaltern. Das dynamische Abtastsignal FUSS_ENAB (500Hz, JPH4-13) wird über einen Optokoppler (O13) isoliert übertragen und den Buchsen JPH5-JPH7 auf Pin 5 dem Fußschalter zugeführt. Je nach Pedalbetätigung wird dieses Signal am entsprechenden Fußschalter-Pin zurückgesendet und wieder optoisoliert an die Steuerplatine/MCU weitergeleitet.

Der zweipolige Steckverbinder JPH3 versorgt die isolierte Fußschalterelektronik mit extra isolierten +12V vom Kleinspannungsnetzteil.

Kommunikationsschnittstelle

Die Signale für die SIO-Schnittstelle werden über den Treiberbaustein U4 an die 15-pol. SubD-Buchse (JPH1) geführt. Diese Steckverbindung dient zur Kommunikation via LWL mit dem ARC PLUS-Gerät bzw. PC mit Experten-System.

WARNUNG



Diese SubD-Buchse ist nicht zum direkten Anschluss an den PC zugelassen. Hierfür benötigt man zusätzlich zur LWL-BOX das PC-Interface MN098-901045, das die Pegel an den V24-Standard anpasst.

Funktionsprüfung des Backplane

Bei einem Defekt auf dieser Leiterplatte wechseln Sie bitte die komplette Baugruppe gegen eine Ersatzplatine aus. Beim Austausch beachten Sie bitte die Angaben in Kapitel 6 „Austausch von Teilen“ zu der entsprechenden Baugruppe.

Führen Sie nach dem Austausch einen Funktionstest, wie unten beschrieben, durch.

Benötigtes Messequipment:

- Trenntransformator 1000VA
- Digital-Multimeter
- Oszilloskop 100MHz
- PC mit Expertensystem
- LWL-Interface
- PC-Interface mit serielltem 9-pol. SubD-Kabel
- Doppelpedal-Fußschalter mit Umschalttaste

Zur systematischen Funktionsprüfung gehen Sie bitte wie folgt vor:

1. Kontrollieren Sie alle Verbindungskabel der Zu- und Ableitungen auf korrekten Sitz und Kontakt und stellen Sie die Netzverbindung über den Trenntrafo her.
2. Achten Sie beim Einschalten auf Funktion des akustischen Signals.
3. Überprüfen Sie nach dem Einschalten alle Versorgungsspannungen an den Testpunkten TP1: GND TP2: +5V, TP3: +12V, TP4: -12V sowie die isolierte Spannungsversorgung +12V an JPH3 mit dem Digital-Multimeter.
4. Stecken Sie den Doppelpedal-Fußschalter an Fußschalterbuchse 3 an und wählen Sie das Programm 0 „Standard“.
5. Aktivieren Sie nacheinander das gelbe (CUT) und dann das blaue (COAG) Pedal. Der HF-Generator sollte auf beide Aktionen mit den richtigen monopolaren Betriebsarten und Aktivierungstönen reagieren.
6. Betätigen Sie den Umschalttaster auf der Gehäuseoberseite des Doppelpedal-Fußschalters. Im monopolaren Anzeigenfeld erscheint jetzt „SET PED.“
7. Aktivieren Sie nun abermals nacheinander das gelbe (CUT) und dann das blaue (COAG) Pedal. Der HF-Generator sollte auf beide Aktionen mit der richtigen bipolaren Betriebsart auf Ausgangsbuchse 4 und Aktivierungstönen reagieren.
8. Betätigen Sie den Umschalttaster auf der Gehäuseoberseite des Doppelpedal-Fußschalters. Im monopolaren Anzeigenfeld erscheint jetzt „SET PED.“
9. Aktivieren Sie nun nochmals nacheinander das gelbe (CUT) und dann das blaue (COAG) Pedal. Der HF-Generator sollte auf beide Aktionen mit der richtigen bipolaren Betriebsart auf Ausgangsbuchse 3 und Aktivierungstönen reagieren.
10. Waren alle Fußschalteraktionen erfolgreich und die Töne vorhanden, sind die Fußschalter-Eingangsbuchsen und die Tonerzeugung auf der Backplane in Ordnung.
11. Stecken Sie nun das LWL-Interface an der Backplane auf und Verbinden Sie die LWL-Kabel mit dem PC-Interface.
12. Schließen Sie das PC-Interface mit dem Kabel über die serielle Schnittstelle am PC an und starten Sie das Expertensystem.
13. Auf dem Bildschirm des PCs sollte jetzt ein Abbild der Frontplatte samt deren Einstellungen erscheinen. In der ARC 350-Statusanzeige sollte der Status „Online“ stehen.
14. Verstellen Sie mit den AUF/AB-Tasten des HF-Generators das aktuelle Programm und beobachten Sie die angezeigte Frontplatte des PCs. Diese muss sich ebenfalls auf das gewählte Programm umstellen.
15. Verstellen Sie mit der Computermouse die AUF/AB-Tasten der Programmwahl bei der angezeigten HF-Generator-Frontplatte. Das aktuelle Programm muss sich auch auf der HF-Geräte-Frontplatte ändern
16. Funktionieren beide Verstellmöglichkeiten, so ist die Kommunikation auf der Backplane in Ordnung.

Kapitel 5. Fehlersuche und Fehlerbehebung

Sollte der Generator nicht erwartungsgemäß funktionieren, nutzen Sie die hier aufgeführten Informationen, um mögliche Ursachen zu finden und den Fehler zu beheben.

5.1 Fehlersuche

Aufgetretener Fehler	Mögliche Ursache	Vorgehensweise
Der Generator lässt sich nicht einschalten.	1) Netzstecker ausgesteckt. Falsche Steckdose. Falsches Netzkabel.	▪ Überprüfen Sie das Netzkabel am Generator und an der Steckdose. Tauschen Sie, falls notwendig, das Netzkabel.
	2) Gelockerte oder unverbundene Kabel im Inneren des Generators.	▪ Überprüfen Sie alle Verbindungen im Inneren des Generators.
	3) Defekte / Beschädigte Sicherung.	▪ Tauschen Sie die Sicherung aus. Bitte beachten Sie die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	4) Falscher Spannungseingang oder falsch angeschlossene Stecker.	▪ Überprüfen Sie den Spannungseingang und alle angeschlossenen Stecker.
	5) Falsche, ungenügende Versorgung des Gerätes mit Netzspannung.	▪ Überprüfen Sie die Netzspannung und schließen Sie den Generator, falls notwendig, an einer anderen Stelle an.
	6) Beschädigte Steuerplatten-Verbindung, Fehlfunktion der Steuerplatine oder beides.	▪ Überprüfen Sie die Verbindungsleitungen der Steuerplatine und die Platine selbst. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	7) Fehlerhafter EIN/AUS Schalter.	▪ Tauschen Sie die Frontplateneinheit aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	8) Fehlfunktion von Teilen der	▪ Tauschen Sie die Frontplat-

	Frontplatte.	teneinheit aus. Bitte beachten Sie die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“
	9) Kurzschluss oder unverbundenes Kabel im LNT-Modul-Stromkreis.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie alle Kabel des HF Stromkreises und beheben Sie, falls notwendig und möglich, diese Fehler. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“
	10) Kurzschluss oder unverbundenes Kabel am Kleinspannungsnetzteil.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Kleinspannungsnetzteil und beheben Sie, falls notwendig, diese Fehler. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“
Der Generator ist eingeschaltet, führt jedoch keinen, oder nur einen unvollständigen Selbsttest durch.	1) Eine Informationsmeldung wurde generiert.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Anzeige des LCD- Displays bzw. 7-Segmentanzeigen auf eine Fehlermeldung.
	2) Fehlfunktion der Software.	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Generator aus und wieder ein.
	3) Gelockerte oder unverbundene Kabel im Inneren des Generators.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie alle Verbindungen im Inneren des Generators.
	4) Falsche, ungenügende Versorgung des Gerätes mit Netzspannung.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Netzspannung und schließen Sie den Generator, falls notwendig, an einer anderen Stelle an.
	5) Beschädigte Steuerplatten-Verbindung, Fehlfunktion der Steuerplatine oder beides.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindungsleitungen der Steuerplatine und die Platine selbst. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“
	6) Kurzschluss oder unverbundenes Kabel am Kleinspannungsnetzteil.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Kleinspannungsnetzteil und beheben Sie, falls notwendig, diese Fehler.

Weder das akustische Aktivierungs- noch das Alarmsignal ertönen. Fehlfunktion des Lautsprechers.	1) Beschädigtes oder unverbundesenes Flachbandkabel der Backplane zum Lautsprecher. Defekte Backplane.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindung des Flachbandkabels und das Board selbst. Tauschen Sie, falls notwendig, die Backplane aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	2) Beschädigte Steuerplatinen-Verbindung, Fehlfunktion der Steuerplatine oder beides.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindungsleitungen der Steuerplatine und die Platine selbst. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel „Austausch von Bauteilen bzw. –gruppen“
	3) Beschädigte MCU-Platine, Fehlfunktion der MCU-Platine oder beides.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die TIMER-Signale der MCU und die Platine selbst. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel „Austausch von Bauteilen bzw. –gruppen“
Keine, teilweise oder fehlerhafte Darstellung auf dem Display.	1) Beschädigtes oder unverbundesenes Flachbandkabel der Steuerplatine zur Frontplatte.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindung des Flachbandkabels zwischen Steuerplatine und Frontplatte.
	2) Die Steuerplatine liefert fehlerhafte Informationen an die Frontplatte.	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Steuerplatine aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	3) Fehlfunktion der Frontplatten-Einheit.	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Frontplatten-Einheit aus.
Eine Taste hat auf Druck eine fehlerhafte oder keine Funktion.	1) Beschädigtes oder unverbundesenes Flachbandkabel der Steuerplatine zur Frontplatte.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindung des Flachbandkabels zwischen Steuerplatine und Frontplatte.
	2) Die Steuerplatine liefert fehlerhafte Informationen über die gedrückte Taste.	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Steuerplatine aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6 „Austausch von Teilen“
	3) Die Frontplatte liefert fehlerhafte Informationen an die Steuerplatine.	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie die Frontplatte aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel

		6,,Austausch von Teilen“
Der Generator ist eingeschaltet und alle Instrumente fachgerecht angeschlossen, aber der Generator liefert keine HF-Spannung.	1) Fehlfunktion durch Leitungsbruch des Fuß- oder Handschalters.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schalten Sie den Generator aus und überprüfen Sie alle Anschlüsse und Stecker. Schalten Sie den Generator wieder ein und ersetzen Sie, falls notwendig, die angeschlossenen Instrumente. ▪ Messen Sie den Widerstand des Fingerschalterhandgriffs im gedrückten Zustand dieser muss $<500\Omega$ sein.
	2) Defekter Fingerschalter-Monitor	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfen Sie die Sensorplatine und tauschen Sie diese ggf. aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6,,Austausch von Teilen“
	3) Stecker des Fußschalters steckt in der falschen Buchse.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stecken Sie den Fußschalter in die richtige Buchse ein.
	4) Stecker des Handgriffs steckt in der falschen Buchse.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stecken Sie den Handschalter richtig ein.
	5) Falsche Fußschalter-zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Weisen Sie dem Fußschalter die richtige Buchse zu.
	6) Keine Leistungseinstellung für die Buchse	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stellen Sie die Leistungsparameter der Buchse ein.
	7) Eine Informationsmeldung wurde generiert.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfen Sie die Anzeige des LCD- Displays bzw. 7-Segmentanzeigen auf eine Fehlermeldung.
	8) Fehlfunktion der Steuerplatine; Signalfreischaltung im Aktivierungspfad wird nicht generiert.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfen Sie den Signalpfad auf der Steuerplatine. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6,,Austausch von Teilen“.
	9) Fehlfunktion des LNT-Moduls.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überprüfen Sie das ENABLE-Signal TP21, Ansteuersignale der Leistungs-MOSFETs auf dem LNT-Modul

Der Generator ist eingeschaltet und alle Instrumente fachgerecht angeschlossen, aber der Generator liefert keine HF-Spannung und die rote Output-Error-Anzeige leuchtet.	1) Nicht genügend HF-Spannung für diesen Anwendungsfall vorhanden	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie eine andere Leistungseinstellung, einen anderen Blendgrad oder ein anderes Programm.
	2) Fehlfunktion des LNT-Moduls.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Verbindungsleitungen zwischen LNT-Modul und Generator-Block Überprüfen Sie das ENABLE-Signal TP8 Und die Ansteuer-signale der Leistungs-MOSFETs auf dem LNT-Modul. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“.
	3) Fehlfunktion des Generator-Blocks	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die HF-Verbindungsleitungen zwischen Generator-Block und allen Zwischenplatinen. Tauschen Sie, falls notwendig, das Board aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“.
	4) Fehlfunktion des Relais-schaltwerks	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Flachbandkabel zwischen Steuerplatine und allen Relaisboards.
Der Fußschalter aktiviert den Generator nicht.	1) Fehlfunktion oder Beschädigung der Fußschalter-Buchse.	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie das Backplane aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“.
	2) Das Fußschalter-Signal wird nicht von der Steuerplatine weiter verarbeitet.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Steuerplatine und tauschen Sie diese bei Bedarf aus. Bitte beachten Sie dabei die Vorgaben im Kapitel 6, „Austausch von Teilen“.
	3) Falscher Fußschalter-Typ ist angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> Stecken Sie den richtigen Fußschalter-Typ ein.

Durchgängige Störung des Monitors.	1) Unsachgemäße Erdung des Gehäuses.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Erdung des Monitors sowie des Generators und beheben Sie, falls notwendig, diese Fehler.
	2) Anderes elektrisches Zubehör ruft in Wechselwirkung mit dem Generator Störungen am Monitor hervor.	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie alle elektrischen Geräte an dieselbe Erdungsleitung an.
	3) Defekter Monitor.	<ul style="list-style-type: none"> Ersetzen Sie den Montitor.
Störung von anderen Geräten nur während des Einschaltvorgangs des Generators.	1) Metall-zu-Metall-Lichtbogenbildung.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie alle Verbindungen zwischen Generator und dem Gerät. Erhöhen Sie, falls notwendig, den Abstand.
	2) Elektrisch inkonsistente Potentialausgleichsführung im OP-Saal.	<ul style="list-style-type: none"> Halten Sie PA-Zuleitungen so kurz wie möglich und schließen Sie alle an die selbe Erdungsleitung an.
	3) Sollten die Störungen nach dem Einschalten weiterhin bestehen, reagieren diese Monitore auf die abgegebenen Frequenzen des Generators.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Angaben des Monitor-Herstellers. Manche Monitorhersteller bieten Hochfrequenzdrosseln zu ihren Monitorleitungen an. Diese Drosseln reduzieren die Interferenzen des aktivierten HF-Generators.
Störung von Herzschrittmachern.	1) Zeitweilige unterbrochene Verbindungen oder Metall-zu-Metall-Lichtbogenbildung.	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie alle Verbindungen zum Generator. Möglicherweise muss der Herzschrittmacher neu eingestellt werden.

5.2 Vorgehensweise beim Auftreten von Informationsanzeigen

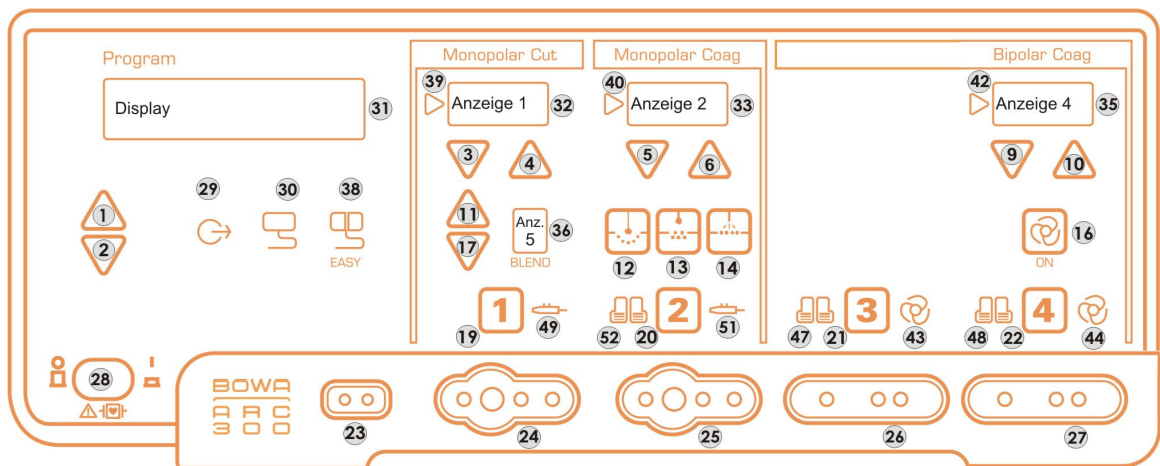
Wenn das System eine Information meldet, ist ein Alarmton zu hören und im Display bzw. Siebensegment-Anzeigen ist eine Informationsmeldung mit Nummer zu sehen (INF. XXX). Manche Informationen deaktivieren den Generator so lange, bis der Fehler behoben wurde, um mögliche Unfälle durch HF-Spannung zu verhindern.

Jede gemeldete Information verlangt spezielles Handeln von Ihrer Seite, um die bestehende Fehler zu korrigieren.

Die Fehlerereignisliste ist im Gerät abgespeichert und kann bei Bedarf abgerufen werden.

Da das Gerät einen ständigen Selfcheck-Mechanismus durchfährt, kann es sein, dass eine Informationsanzeige kurzzeitig auftritt und sich danach selbst korrigiert. Sollte dieser Fall öfter auftreten, so muss das Gerätezubehör sowie die Geräteeinstellung kontrolliert werden. Sollte eine Informationsmeldung dauernd auftreten und sich auch nicht nach Aus- und Wiedereinschalten korrigieren lassen, so setzen Sie sich bitte mit dem BOWA-Service in Verbindung.

5.3.1 Frontplattenbeschreibung



Die Abbildungen sind bei jedem Gerät, in der Kurzbedienungsanleitung ebenfalls enthalten.

5.3.2 Menüprogramme

Zum Erreichen der Menüprogramm-Ebene muss das Gerät mit gleichzeitigem Drücken der Taste **2** eingeschaltet werden. Im Display wird die aktuelle Software Version eingeblendet.

Eine nochmalige Betätigung der Taste **1** erlaubt den Zugriff auf die „Menüprogramme“. Folgende Menüprogramme können aufgerufen werden:

Menüprogramm 1:	Set Language
Menüprogramm 2:	Sound Level
Menüprogramm 3:	Forced Coag Mode
Menüprogramm 4:	Show Prev Inf-No
Menüprogramm 5:	Hide Fix Prog.
Menüprogramm 6:	Auto Start Delay
Menüprogramm 7:	Edit Prog. Names
Menüprogramm 8:	Restore Programs
Menüprogramm 9:	PANEL

Die Menüprogramme sind im Einzelnen in der Gebrauchsanweisung in Kapitel 8.4 beschrieben.

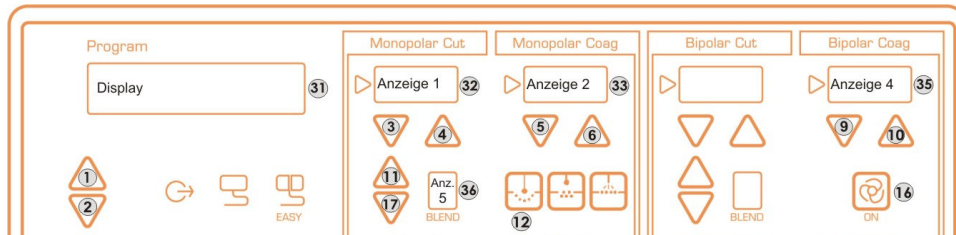
5.3.3 Serviceprogramme

Weitere Programme zur Wartung und speziellen Einstellung des HF-Gerätes stehen in der passwortgeschützten Serviceprogramm-Ebene zur Verfügung.

Zum Erhalt des Passwortes wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, den zuständigen BOWA- Außendienstmitarbeiter oder direkt an die Fa. BOWA.

Nach Eingabe des Passwortes erscheint die Meldung „Advanced Service“ in Display **31**. Folgende Serviceprogramme können ausgewählt werden:

Serviceprogramm 10:	PC- Tool
Serviceprogramm 11:	Calibration
Serviceprogramm 12:	Burn In
Serviceprogramm 13:	Show Sys-Param
Serviceprogramm 14:	Delete Sys-Param
Serviceprogramm 15:	Delete EEPROM
Serviceprogramm 16:	Check Ext. ADC
Serviceprogramm 17:	Check Int. ADC
Serviceprogramm 18:	Check DAC
Serviceprogramm 19:	Check Sensors
Serviceprogramm 20:	Set Output
Serviceprogramm 21:	Read Input
Serviceprogramm 22:	Set Relais
Serviceprogramm 23:	Check SCI
Serviceprogramm 24:	Safety Check



5.3.3.1 Serviceprogramm 10: PC-Tool

Dieses Serviceprogramm wird dazu verwendet eine Kommunikationsverbindung zu einem PC oder Laptop aufzubauen.

Mit der entsprechenden Anwendung auf dem PC/Laptop können dann komfortabel Fixprogramme ein- oder ausgeblendet werden und frei verfügbare HF-Programme mit einem individuellen Text im Display editiert werden (siehe auch Gebrauchsanweisung Kapitel 8.4.5 und Kapitel 8.4.7).

Zum starten des Serviceprogramms muss die Taste **4** betätigt werden.

Das Display **31** zeigt in diesem Moment nichts an und die Anzeige **35** signalisiert den Status der Verbindung (on: online, off: offline).

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

5.3.3.2 Serviceprogramm 11: Calibration

Im Serviceprogramm „Calibration“ werden die Abgleichparameter für Ströme und Spannungen des Geräts gesetzt und gespeichert.

Zum starten muss die Taste **4** betätigt werden.

Um genauere Informationen zum Ablauf des System-Abgleichs zu erhalten wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, den zuständigen BOWA- Aussendienstmitarbeiter oder direkt an die Fa. BOWA.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **17** beendet.

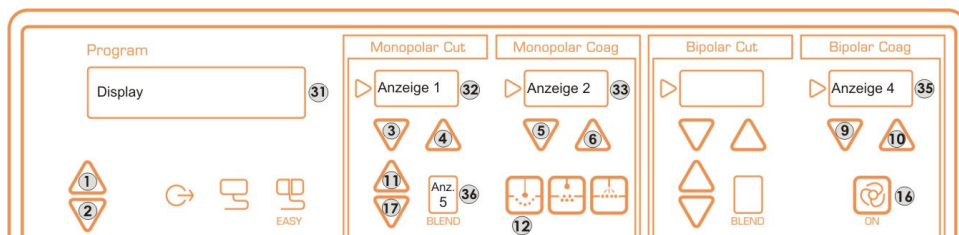
5.3.3.3 Serviceprogramm 12: Burn In

Das Serviceprogramm „Burn In“ ist für den Dauerlauf test des Geräts notwendig.

Zum starten muss die Taste **4** betätigt werden.

Um genauere Informationen zum Ablauf des System-Burn-In zu erhalten wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, den zuständigen BOWA- Aussendienstmitarbeiter oder direkt an die Fa. BOWA.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.



5.3.3.4 Serviceprogramm 13: Show Sys-Param

Das Gerät protokolliert einige wichtige Systemparameter. Diese können mit dem Serviceprogramm „Show Sys-Param“ abgerufen werden.

Zum starten muss die Taste **4** betätigt werden.

Danach können die Parameter über die Tasten **11** und **17** angewählt und auf dem Display **31** abgelesen werden.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

Parameter-Nummer Anzeige 32	Parameterwert (Anzeige 33) Beschreibung
0	Anzahl der gestarteten Burn-In
1	Anzahl der komplett ausgeführten Burn-In
2	Anzahl der Löschungen der Info-Liste
3	Anzahl Einschaltvorgänge „Safety Check“
4	Minimal gemessene Lufttemperatur
5	Maximal gemessene Lufttemperatur
6	Maximale Generatortemperatur
7	Minimale Generatortemperatur
8	Anzahl der Parameter-Löschungen

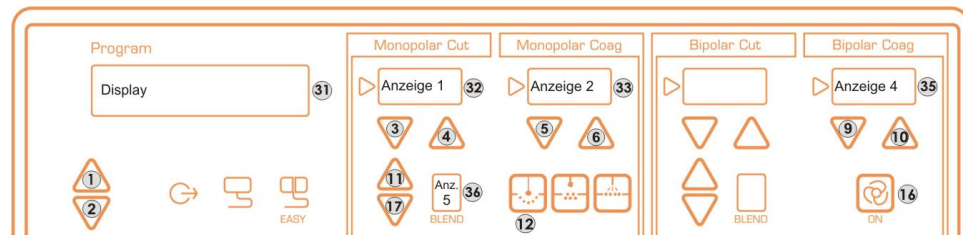
5.3.3.5 Serviceprogramm 14: Delete Sys-Param

Mit dem Serviceprogramm „Delete Sys-Param“ können die System-Parameter und die gespeicherten Fehler zurückgesetzt werden.

Zum starten muss die Taste **4** betätigt werden.

Das Programm wird automatisch gestartet, wobei der Status im Display **31** angezeigt wird.

Nachdem das Programm vollständig durchgelaufen ist, gelangt man automatisch wieder in das Programmmenü.



5.3.3.6 Serviceprogramm 15: Delete EEPROM

Mit dieser Funktion wird der gesamte EEPROM des Gerätes gelöscht. Dies bedeutet, dass sämtliche Einstellungen (z.B. Abgleichwerte, gespeicherte Fehler, Parameter, etc.) des Gerätes verloren gehen und das Gerät ohne Neukonfiguration nicht mehr einsatzbereit ist.

WARNUNG



Das Löschen des EEPROMs ist notwendig bevor ein Software-Update erfolgt. Zum starten muss die Taste **4** betätigt werden. Das Programm wird automatisch gestartet, wobei der Status im Display **31** angezeigt wird. Nachdem das Programm vollständig durchgelaufen ist, gelangt man automatisch wieder in das Programmmenü.

5.3.3.7 Serviceprogramm 16: Check Ext. ADC

Das Serviceprogramm „Check Ext. ADC“ misst über A/D-Wandler MAX1112 via SPI-Bus verschiedene Spannungen des Systems.

Mit den Tasten **5** und **6** kann die gewünschte Anzeigeebene gewählt werden. Die Messwerte sind auf dem Display **31** und den Anzeigen **32** und **33** zu sehen. Anzeige **36** gibt die gewählte Ebene an.

Einige Messungen geben als Ergebnis einen Festwert aus, wenn das Messresultat innerhalb festgelegter Grenzen liegt. Die Beispiele dieser Messungen sind in der Tabelle kursiv gedruckt. Die anderen Messwerte stellen jeweils die gemessenen Momentanwerte dar. Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

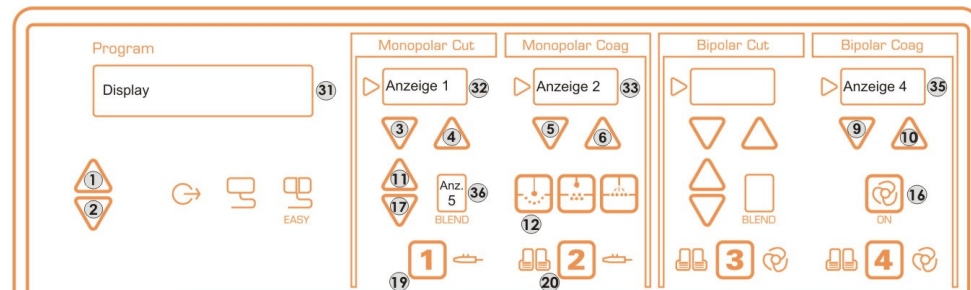
Display 31	Bedeutung	Messwert(Beispiel) Auf Display 31
MAX1112 auf der Steuerplatine (U5)		
5V_MCU	+5V Versorgung für MCU	5000 [mV]
Ref	Referenzspannung der MCU	4096 [mV]
-12V	-12V Versorgungsspannung	-12000 [mV]
Ch: 3	Temperatur LNT (Anzeige: ~ 2x Temp.)	50
3,3V	3,3V Versorgungsspannung	3300 [mV]
5V	5V Versorgungsspannung	5000 [mV]
12V	12V Versorgungsspannung	12000 [mV]
19V	19V Versorgungsspannung	19000 [mV]

MAX1112 auf dem HF-Generator (U6)		
Temp_GEN	Temperatur Generator (Kühlkörper)	26 [°C]
Temp_AIR	Temperatur Generator (Platine)	27 [°C]
U_NTG	Spannung LNT (Generatorseite)	0 [V]
Ch: 3	Drainspannung am Dämpftransistor TR9	0
Ch: 4	Spannungsmessung Sinus	0
Ch: 5	Spannungsmessung Impuls (Spray)	0
Ch: 6	nicht benutzt	0
U_AST	Spannung bei Autostart	0 [mV]
MAX1112 auf der Sensorplatine-Logik (U2)		
EASY	EASY Ausgangsspannung	3360 [mV]
I_V10	Strom am redundanten Stromsensor (Verstärkung 10)	0 [mA]
I_HF	Strom am redundanten Stromsensor	0 [mA]
Ch: 3	nicht benutzt	0
U_TIME	Überwachung Kurzzeitspannungsausfall	3872 [mV]
12V	12V-Messung (nicht benutzt)	0 [mV]
Ch: 6	nicht benutzt	0
CH: 7	nicht benutzt	0

5.3.3.8 Serviceprogramm 17: Check ADC Intern

Das Serviceprogramm „Check ADC Intern“ misst MCU-interne Spannungen. Pro Anzeigeebene wird ein Messwert (bei Ebene 9 zwei Messwerte) angezeigt. Mit den Tasten **5** und **6** kann die gewünschte Anzeigeebene gewählt werden. Anzeige **36** gibt die gewählte Ebene an. Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

Display 31	Bedeutung	Messwert (Beispiel) Auf Display 31
Ch: 0	U_Lichtbogen +	0 [V]
Ch: 1	U_Lichtbogen -	0 [V]
Ch: 2	U_HF1	0 [V]
Ch: 3	I_HF1	0 [mA]
Ch: 4	COS(PHI)	100
Ch: 5	U_HF2	0 [V]
Ch: 6	I_NG	0 [mA]
Ch: 7	U_NG	0 [V]
Ref	Ref.: Messung Prozessorintern	4096 [mV]
VRH	VRH_MCU	3967 [mV]



5.3.3.9 Serviceprogramm 18: Check DAC

Das Serviceprogramm „Check DAC“ dient zum Testen des D/A-Wandlers LTC1660 auf der Steuerplatine (U28).

Nach dem Start des Programms mit Taste **4** wird an einem Ausgang des D/A-Wandlers eine sägezahnförmige Spannung mit Spannungsbereich 0...4V ausgegeben (Anzeige **35** zeigt: run).

Mit den Tasten **5** und **6** lassen sich die Ausgänge des D/A-Wandlers auswählen. Der gewählte Ausgangskanal wird auf dem Display **31** ausgegeben (1 = Ausgang A, 2 = Ausgang B, ...).

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

5.3.3.10 Serviceprogramm 19: Check Sensors

Das Serviceprogramm „Check Sensors“ dient zur Überprüfung der EASY-Schaltung und der Kurzzeitstromausfall-Überwachung.

Mit den Tasten **5** und **6** kann die gewünschte Anzeigeebene gewählt werden, die auf Anzeige **36** gezeigt wird.

In Ebene 1 sind die Ergebnisse der EASY-Überwachung aufgeführt. Auf dem Display **31** kann der Spannungswert, sowie der daraus errechnete Wert für den Übergangswiderstand abgelesen werden.

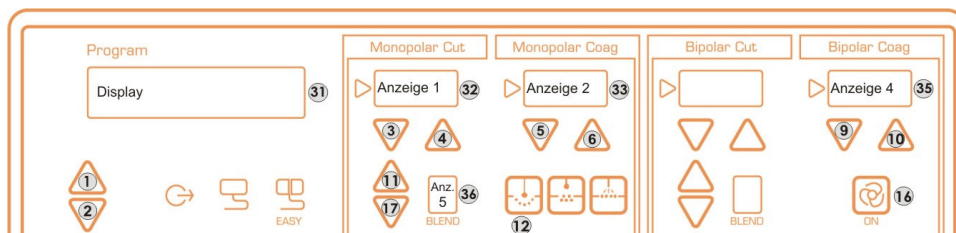
Mit Taste **19** lässt sich das NE-Relais schließen (Anzeige **35** zeigt: nEr).

Mit Taste **20** kann intern eine Testschaltung zugeschaltet werden (Anzeige **35** zeigt: tES), die einen Patienten simuliert. Die Werte für EASY-Spannung und Übergangswiderstand ändern sich entsprechend.

Mit Taste **17** kann die EASY-Schaltung im Serviceprogramm ausgeschaltet werden (Anzeige **35** zeigt: oFF). Durch drücken der Taste **11** kehrt man jeweils wieder zur Anfangseinstellung zurück.

In Ebene 2 wird auf dem Display **31** die Spannung am Kondensator der Kurzzeitstromausfall-Überwachungsschaltung angezeigt.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.



5.3.3.11 Serviceprogramm 20: Set Output

Das Serviceprogramm „Set Output“ dient zum Testen der seriellen Latches 74HC595. Mit den Tasten **5** und **6** kann die gewünschte Testebene gewählt werden. Anzeige **36** gibt die gewählte Ebene an.

Ebene	Latch befindet sich auf
1	Sensorplatine-Logik (U6)
2	nicht benutzt
3	nicht benutzt
4	Steuerplatine (U38)
5	HF-Generator (U7)
6	Relaisplatine (U1)
7	Relais-Anpassung (U9)
8	nicht benutzt

Nach der Auswahl der Ebene werden die Ausgänge des betreffenden Latches periodisch an- und ausgeschaltet.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

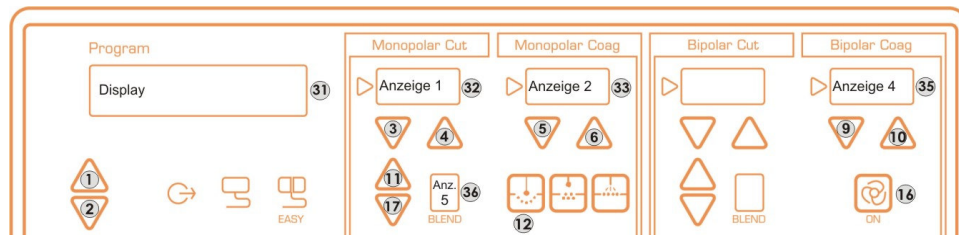
5.3.3.12 Serviceprogramm 21: Read Input

Das Serviceprogramm „Read Input“ dient zum Rücklesen von Informationen über Relais.

Mit den Tasten **5** und **6** kann die gewünschte Testebene gewählt werden. Auf dem Display **31** wird die gewählte Ebene angezeigt.

Ebene	Relais auf
1	Relais-Anpassung und HF-Generator
2	Relaisplatine

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.



5.3.3.13 Serviceprogramm 22: Set Relais

Das Serviceprogramm „Set Relais“ führt einen Funktionstest der Relais auf der Relais-Anpassungsplatine und der Relaisplatine sowie der Lese- und Schreibleitungen durch. Mit den Tasten **5** und **6** kann die zu testende Baugruppe ausgewählt werden. Die gewählte Baugruppe wird auf dem Display **36** angezeigt. (1 = Relais-Anpassungsplatine, 2 = Relaisplatine, 3 = Netzrelais auf dem Leistungsnetzteil)

Während das Serviceprogramm abläuft, müssen die Werte der Anzeige **33** (soll/ setzen) und **35** (ist/ Rücklesen) identisch sein. Die Relais werden nacheinander mit ihrer binären Wertigkeit angezeigt. Sind die Werte nicht gleich, so ist entweder die Leseleitung oder die Schreibleitung oder ein Relais defekt.

Relais-Anpassungsplatine, die hintere Platine mit 7 Relais, das achte Relais befindet sich auf dem HF-Generator in vertikaler Lage beim Kühlkörper

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

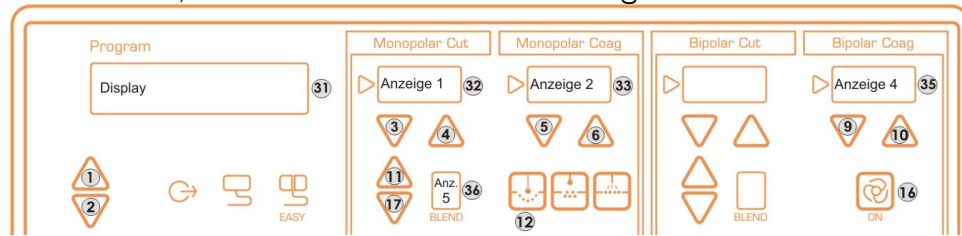
Baugruppe: Relais-Anpassungsplatine

Relais-Bezeichnung	Anzeige 33	Anzeige 35
Rel. auf Generator	1	1
K2	2	2
K3	4	4
K4	8	8
K5	16	16
K6	32	32
K7	64	64
K8	128	128

Baugruppe: Relaisplatine, die vordere Platine mit 7 Relais.

Relais-Bezeichnung	Anzeige 33	Anzeige 35
K9	1	1
K10	2	2
K11	4	4
K12	8	8
K13	16	16
K14	32	32
K15	64	64

Baugruppe: 1x Netzrelais, befindet sich auf dem Leistungsnetzteil



5.3.3.14 Serviceprogramm 23: Check SCI

Das Serviceprogramm „Check SCI“ führt einen Test der Kommunikationsleitungen durch. Der Test erfolgt mit dem angeschlossenen LWL-Interface ARC 350 901-045. Nach dem Start des Serviceprogramms mit Taste **4** wird abwechselnd die obere oder die untere Verbindung getestet.

Test SCI1:

Prüfung der optischen Sendeleitung und Empfangsleitung (LWL).
Auf der Geräterückseite die Sendeleitung und die Empfangsleitung mit einem LWL-Kabel verbinden. (Obere Verbindung: Anschluss 1 mit 2)
Die Anzeige **32** zeigt den Status des Tests SCI1.

Test SC|2:

Prüfung der optischen Sendeleitung und Empfangsleitung (LWL).
Auf der Geräterückseite die Sendeleitung und die Empfangsleitung mit einem LWL-Kabel verbinden. (Untere Verbindung: Anschluss 3 mit 4)
Die Anzeige **33** zeigt den Status des Tests SCI2.

Status xx:

Err: Error Sender oder Empfänger fehlerhaft, rote LED Output Error leuchtet
SCI: Kommunikation ist fehlerfrei, Senden und Empfangen

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

5.3.3.15 Serviceprogramm 24: Safety Check

Das Serviceprogramm „Safety Check“ ist für die Sicherheitstechnischen Kontrolle (STK) notwendig. Nach dem Start des Serviceprogramms (Taste **4**) werden alle Ausgangsrelais angezogen. Nach Aus- und Wiedereinschalten des Geräts wird jeweils wieder das Serviceprogramm „Safety Check“ (STK) gestartet und alle Relais angezogen. Dies ist für die Durchführung der Messungen der STK notwendig.

Das Serviceprogramm wird mit Taste **3** beendet.

5.4 Klassifizierung der Informationsmeldungen

Die Informationsmeldungen sind in mehrere Bereiche eingeteilt.

Betroffene Funktion	Informationsnummer
Generator-Block, LNT-Modul	„001“ bis „015“
Geräte-Bedienungsfehler	„040“ bis „081“
EASY-Überwachung	„100“ bis „105“
Sensoren	„110“ bis „149“
Systemeigene Überwachung	„150“ bis „255“

Die Informationsanzeige ist über verschiedene Stadien unterschiedlich ausgeprägt.

Informationsstatus	Verhalten des Generators
1	Leuchten der roten Anzeige „Ausgangsfehler“
2	Ausschalten des Generators
3	Anzeige und Speichern der Informationsnummer
4	Akustisches Warnsignal
5	Auslösen eines RESET

Inf.-Nr.	Beschreibung	Empfohlene Vorgehensweise
1	Zu kleine HF-Spannung des Sinusgenerators bei Aktivierung. Informationsstatus: 1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktionsprüfung des LNT-Moduls. ▪ Funktionsprüfung des Generator-Blocks. ▪ Funktionsprüfung der Steuerplatine. ▪ Funktionsprüfung der Sensorplatine. ▪ Funktionsprüfung der Sensorplatine-Logik.
2	Keine HF-Spannung des Sinusgenerators oder Impulsgenerators bei Aktivierung. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktionsprüfung des LNT-Moduls. ▪ Funktionsprüfung des Generator-Blocks. ▪ Funktionsprüfung der Steuerplatine. ▪ Funktionsprüfung der Sensorplatine. ▪ Funktionsprüfung der Sensorplatine-Logik.
3...10	Nicht belegt	
11	Es wird eine konstante Leistung an konstanten Widerstand abgegeben. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ändern Sie den Belastungsfall des Generators.
12...42	Nicht belegt	
43	Taste auf Frontplatte beim Einschalten gedrückt.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrolle der Frontplattentaster durch Drücken der Einzeltasten auf deutliche

	Informationsstatus: 1,3,4	Betätigungsmerkmale wie akustische und sensorische Rückkopplung. (siehe Tastentabelle zu INF 43)
44	Aktivierungssignal liegt beim Einschalten an. Informationsstatus: 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fuß- bzw. Fingerschalter überprüfen.
45	Zwei Fingerschalter-Aktivierungssignale des gleichen Handgriffs. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fingerschalter überprüfen.
46	Zwei Fußschalter-Aktivierungssignale des gleichen Fußschalters. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fußschalter überprüfen.
47	Aktivierung eines Ausgangs ohne gültige Einstellung auf der Frontplatte. (Leistungsanzeige: ---) Informationsstatus: 1,2,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstellen einer Leistung für die aktivierte Ausgangsbuchse.
48	Nicht belegt	
49	Am Ende der Aktivierung liegt ein anderes Aktivierungssignal für die gleiche Buchse an. (Fingerschalter und Fußschalter gleichzeitig) Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fehlbedienung beheben.
50	„Dual Allocation Footswitch“. Fußschalter Doppelzuweisung auf Buchse 3, d.h. zum Zeitpunkt der Zuweisung ist schon ein anderer Fußschalter der Buchse 3 zugewiesen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der schon auf Buchse 3 zugewiesene Fußschalter auf Buchse 2 oder 4 zurückstellen.
51...60	Nicht belegt	
61	Beim Drücken der AUTO START-Taste liegt bereits eine Gewebekontaktberührung vor. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bipolares Instrument auf niederohmigen Kontakt kontrollieren.
62...79	Nicht belegt	
80	Gewebeimpedanz beim Starten der Aktivierung im Programm „LIGATION“ zu hoch. Informationsstatus: 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LIGATION-Instrument auf Kabelbrüche prüfen. ▪ Kontrolle der Gewebekontaktstelle auf Ablagerungen bzw. Verschmutzung.
81	Kurzschlußerkennung beim Start der Aktivierung der Programms „LIGATION“. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ LIGATION-Instrument auf Kurzschlüsse prüfen. ▪ Kabelzuleitung des LIGATION-Instruments auf Beschädigung / Kurzschluss prüfen

90	Gewebeimpedanz beim Starten der Aktivierung in den Programmen „GASTROCUT POL“ und „GASTROCUT PAP“ zu hoch. Informationsstatus: 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> Instrument auf Kabelbrüche prüfen. Kontrolle der Gewebekontaktstelle auf Ablagerungen bzw. Verschmutzung.
82...99	Nicht belegt	
100	EASY-Meßwert beim Start der Aktivierung zu hoch. Informationsstatus: 1,3,4	<ul style="list-style-type: none"> NE-Kabel eventl. nicht in NE-Buchse eingesteckt. Kabelzuleitung der Neutralelektrode auf Beschädigungen / Kabelbruch prüfen. Korrekten Sitz der Neutralelektrode überprüfen.
101	Nicht belegt	
102	EASY-Meßwert überschreitet während der Aktivierung mit geteilter Neutralelektrode den zulässigen Wertebereich. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> Kabelzuleitung der Neutralelektrode auf Beschädigungen / Kabelbruch prüfen. Korrekten Sitz der Neutralelektrode überprüfen.
103	EASY-Meßwert überschreitet während der Aktivierung mit einteiliger Neutralelektrode den zulässigen Wertebereich. Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> Kabelzuleitung der Neutralelektrode auf Beschädigungen / Kabelbruch prüfen. Korrekten Sitz der Neutralelektrode überprüfen.
104	EASY-Meßwert überschreitet während der Aktivierung den maximalen EASY-Grenzwert. (Offenerkennung) Informationsstatus: 1,2,3,4	<ul style="list-style-type: none"> Kabelzuleitung der Neutralelektrode auf Beschädigungen / Kabelbruch prüfen. Korrekten Sitz der Neutralelektrode überprüfen.
105...147	Nicht belegt	
148	Netzspannung unterschreitet den zulässigen Grenzwert. Informationsstatus: 1,2,3,4,5	Kontrollieren Sie die Netzspannung und wählen Sie ggf. eine andere Steckdose zum Anschluß des Gerätes aus.
149	Nicht belegt	
150...256	Systemeigene Informationen	Setzen Sie sich mit dem BOWA-Service in Verbindung

Beim $\widehat{\text{arc 350}}$ erscheint im Display eine Meldung, welche Taste beim Einschalten gedrückt ist. Die Tastennummerierung stimmt jedoch nicht mit der Nummerierung in der GA überein.

Tastentabelle zur Inf. 43 Meldung

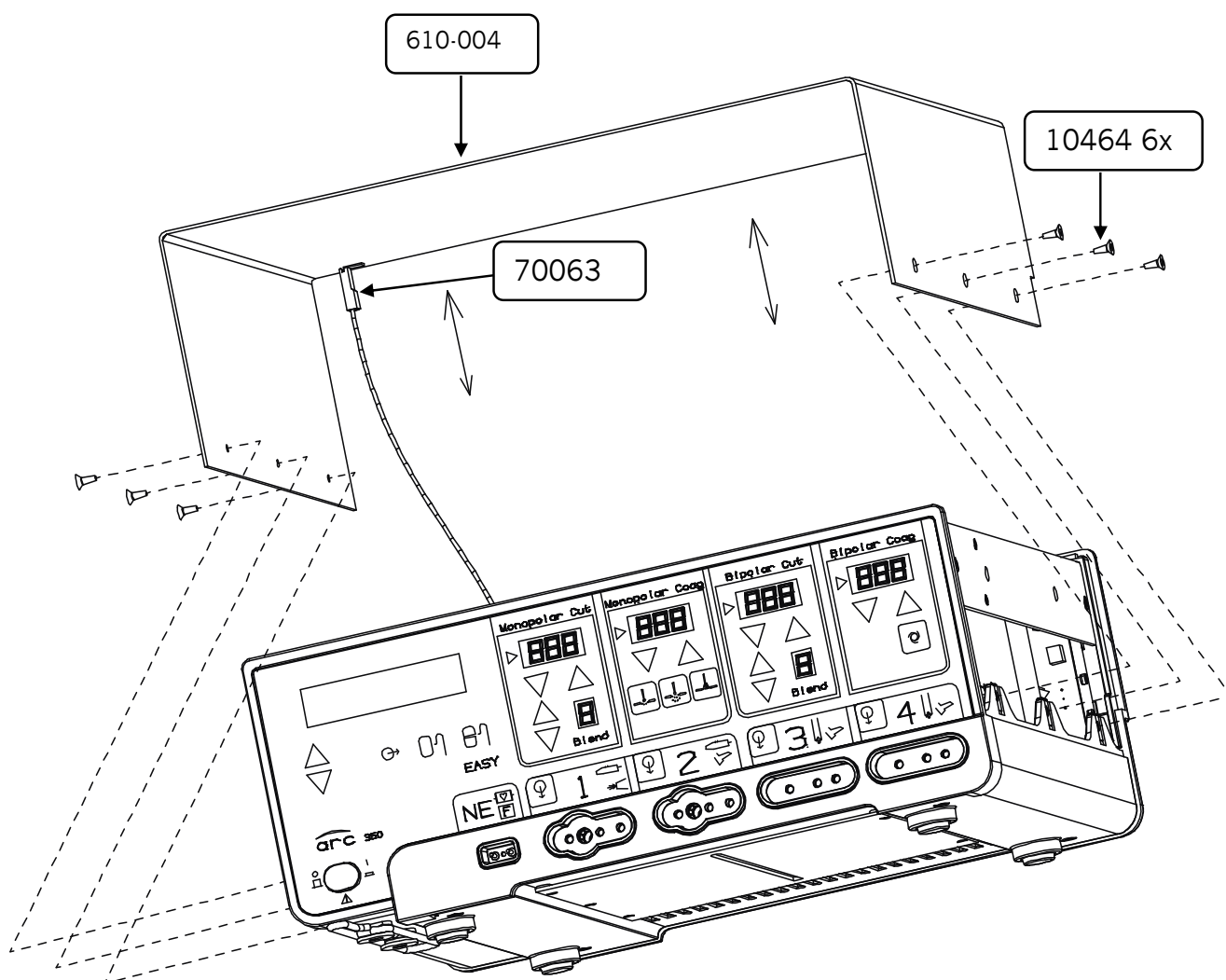
Systemtest Taste	Tastename	Tastennummer laut GA
2	Forced Coag	13
3	Buchsenwahltaste Buchse 1	19
4	Energiewahltaste Bipolar Cut „auf“	8
5	Blendwahltaste Monopolar Cut „auf“	11
7	Soft Coag	12
8	Energiewahltaste Bipolar Coag „auf“	10
9	Energiewahltaste Bipolar Cut „ab“	7
10	Energiewahltaste Monopolar Cut „auf“	4
12	Buchsenwahltaste Buchse 4	22
13	Energiewahltaste Bipolar Coag „ab“	9
14	Energiewahltaste Monopolar Coag „auf“	6
15	Energiewahltaste Monopolar Cut „ab“	3
16	Autostart	16
17	Buchsenwahltaste Buchse 3	21
18	Blendwahltaste Bipolar Cut „ab“	18
19	Energiewahltaste Monopolar Coag „ab“	5
Version V x.xx	Programmwahltaste „ab“	2
21	Spray Coag	14
22	Buchsenwahltaste Buchse 2	20
23	Blendwahltaste Bipolar Cut „auf“	15
24	Blendwahltaste Monopolar Cut „ab“	17
25	Programmwahltaste „auf“	1

Kapitel 6. Austausch von Teilen

Der Austausch von Teilen ist mit Gefahren verbunden. Bitte lesen Sie dazu zuvor die Hinweise im Kapitel 1 und folgen Sie unbedingt diesen Weisungen.

Zur ordnungsgemäßen Demontage ist es notwendig, dass die einzelnen Demontageschritte in chronologischer Reihenfolge wie in Kapitel 6.1 bis 6.18 beschrieben, vorgenommen werden.

6.1 Deckel



Deckel



Vor Beginn einer Inspektion Netzstecker vom Gerät trennen!

Benötigte Werkzeuge:

- Schraubendreher Torx Gr. T20

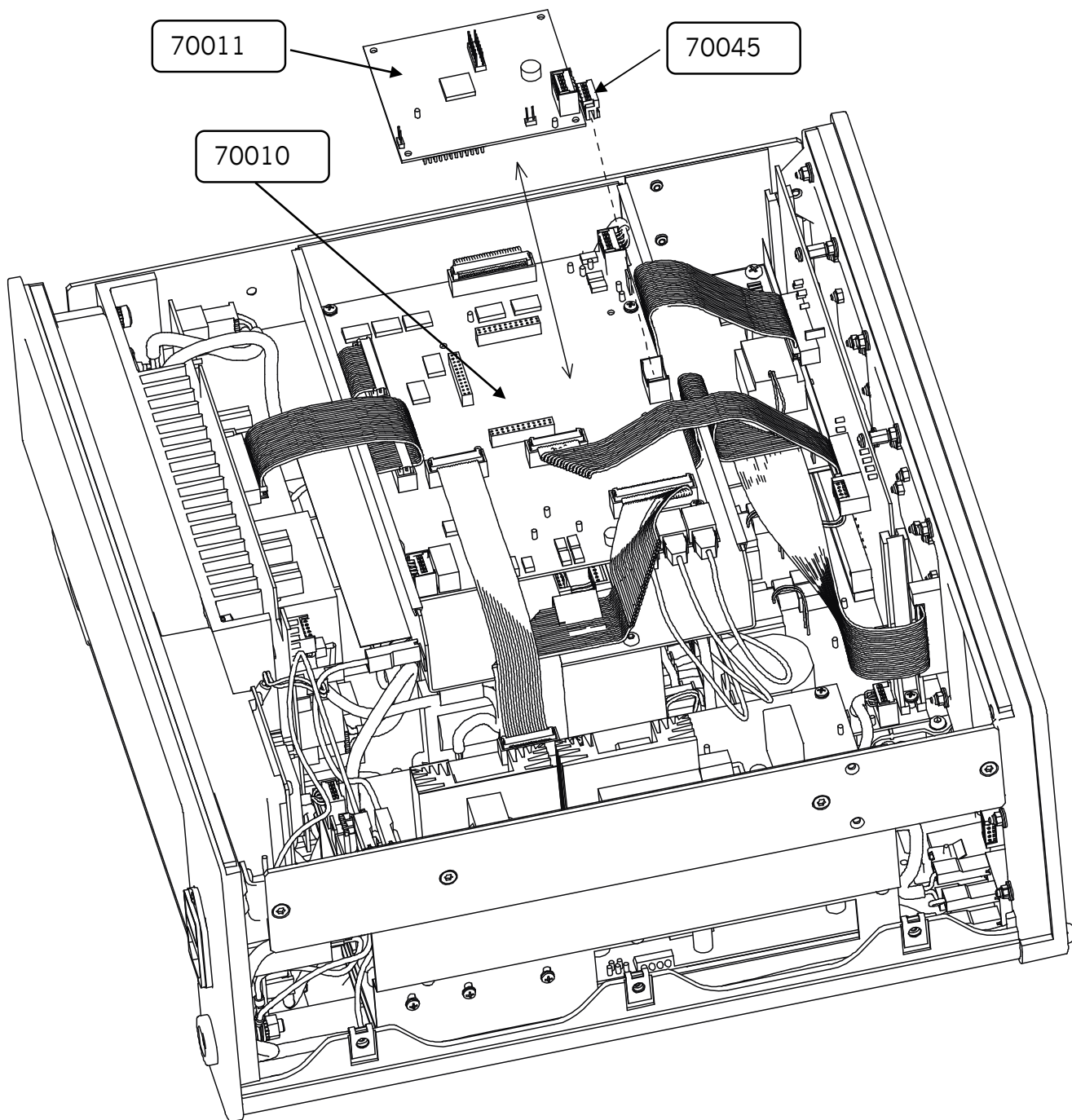
Demontage:

1. 10464 6x Senk-Blechsrauben (DIN 7982-4-2x9,5) mit Schraubendreher Torx Gr. T20 aufschrauben.
2. 610-004 Deckel nach oben anheben.
3. 70063 Schutzleiter durch Druck am unteren Bereich des Plastikgehäuses abziehen.

Montage:

1. 70063 Schutzleiter am Deckel aufstecken.
2. 610-004 Deckel aufschieben.
3. 10464 6x Senk-Blechsrauben (DIN 7982-4-2x9,5) mit Schraubendreher Torx Gr. T20 einschrauben.

6.2 MCU Platine



MCU Platine

Benötigte Werkzeuge:

- Keine

Demontage:

1. 70011 MCU Platine vorsichtig von 70010 Steuerplatine nach oben ziehen. Verkanten beim Herausziehen vermeiden.
2. 70045 Kabel von Steuerplatine abziehen.

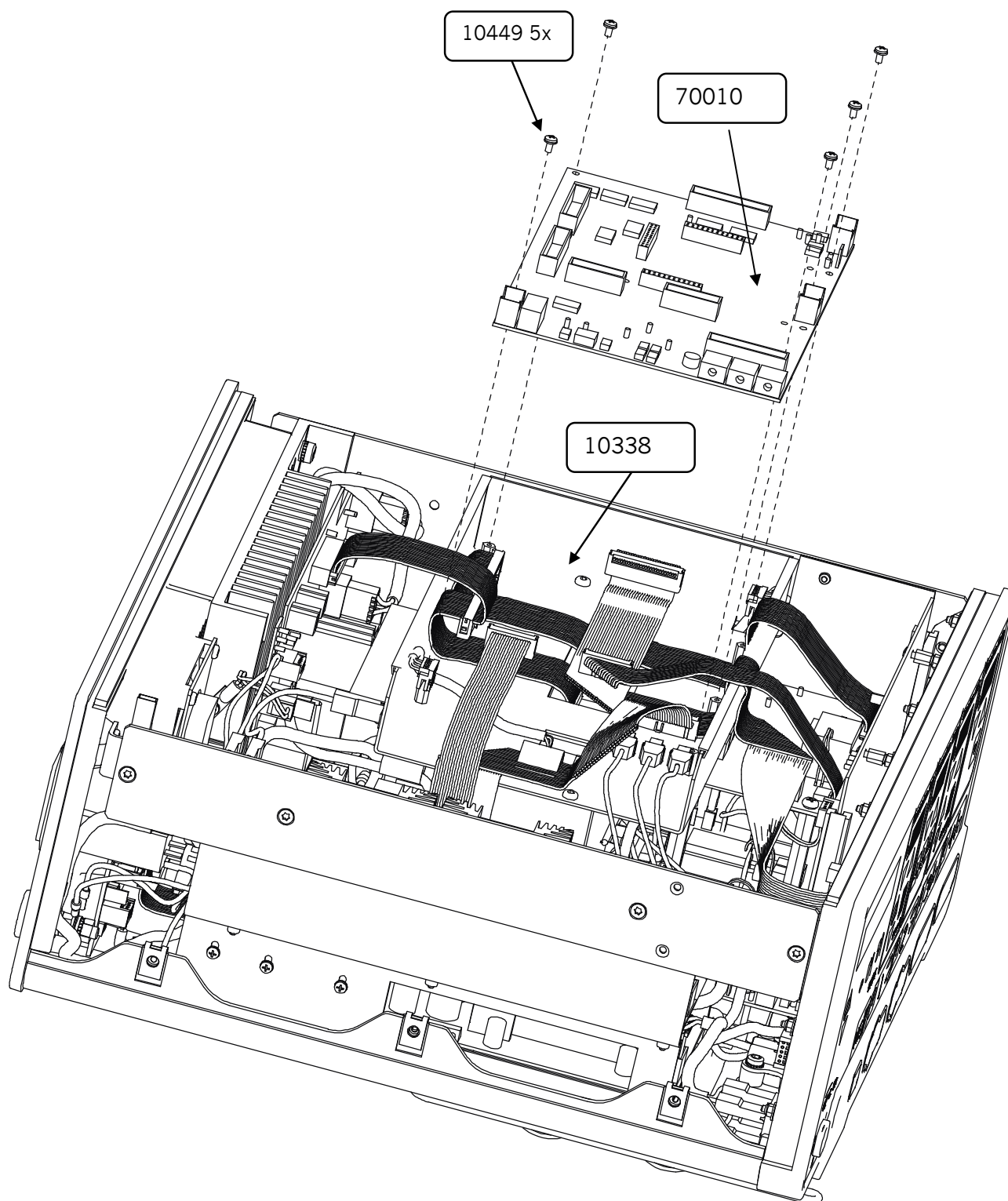
Montage:

1. 70045 Kabel in die 70010 Steuerplatine einstecken.
2. 70011 MCU Platine behutsam in die 70010 Steuerplatine einstecken

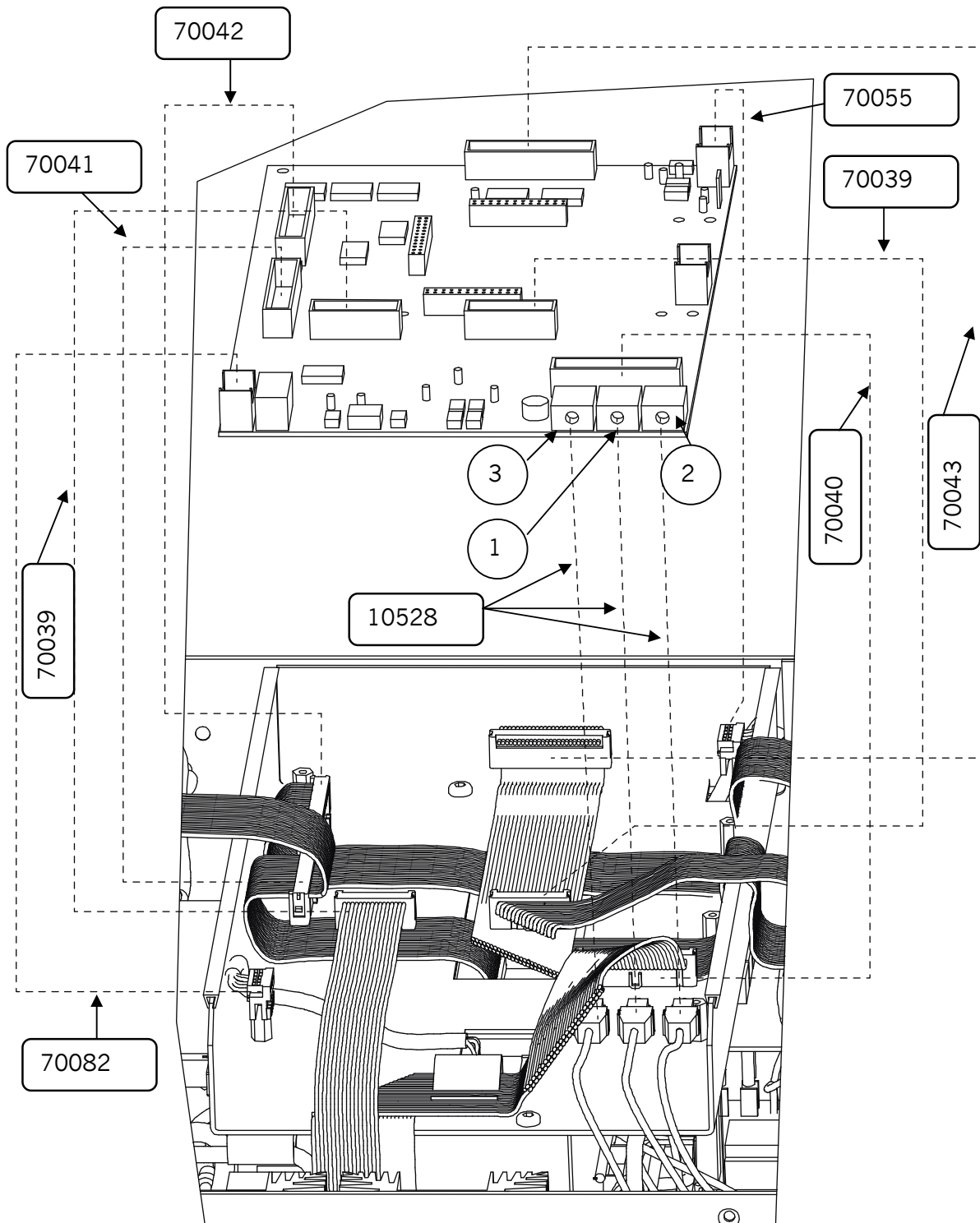


Achtung!!! Auf die richtige Einführung der Pins achten.

6.3 Steuerplatine



Steckerzuordnung auf Steuerplatine



Steuerplatine

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)

Demontage:

1. 70039 2x, 70040, 70041, 70042, 70043, 70055, 70082 Kabel und 3x 10528 Lichtwellenleiterkabel von Steuerplatine abziehen.
2. 10449 5x Kom.-Schraube (DIN 7985-Z4 M3x6) mit Kreuzschlitz-Schraubendreher heraus-schrauben.
3. 70010 Steuerplatine aus 10338 Gehäuse MCU Platine entnehmen.

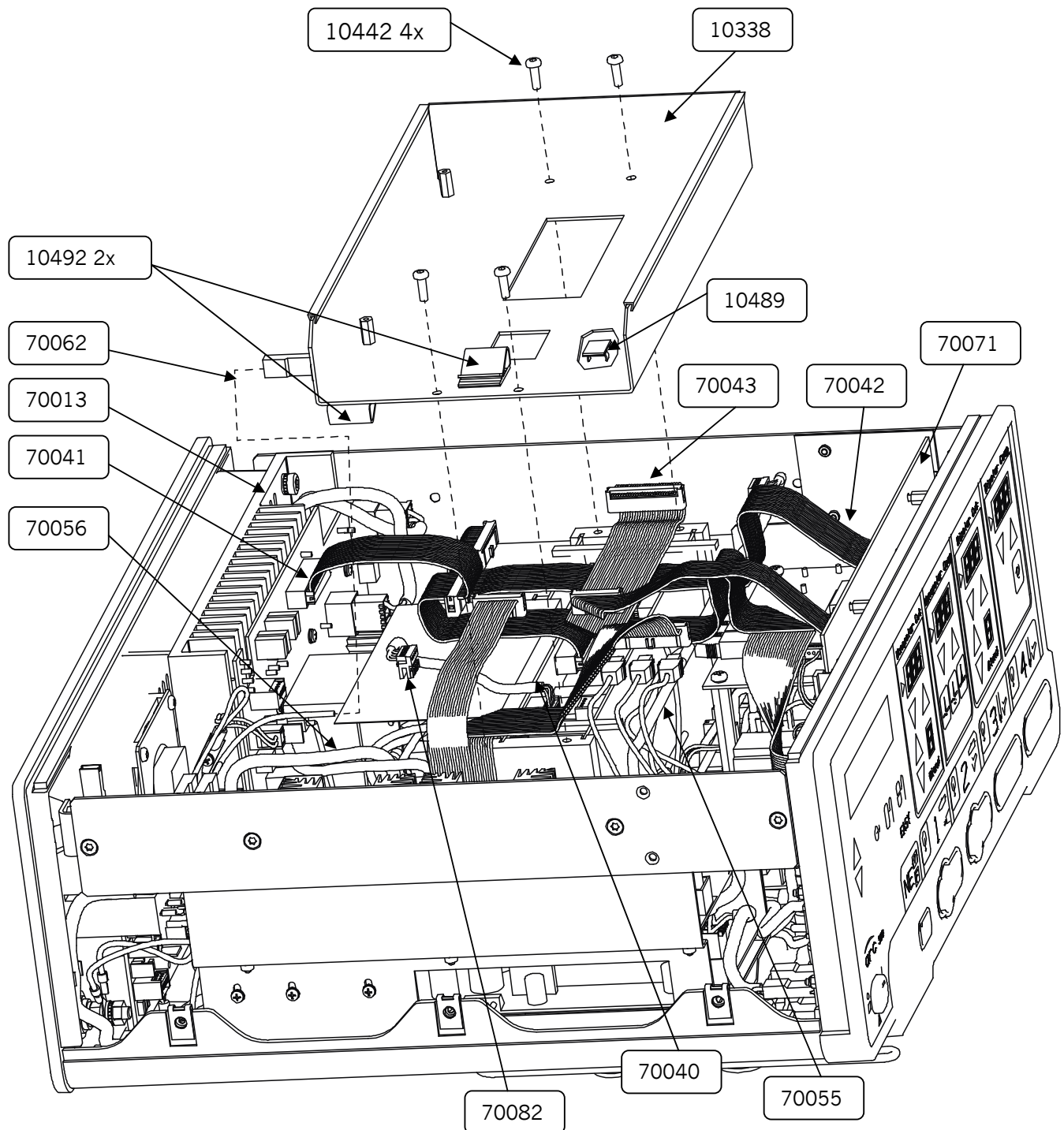
Montage:

1. 70010 Steuerplatine ins 10338 Gehäuse MCU Platine einlegen.
2. 10449 5x Kom.-Schraube (DIN 7985-Z4 M3x6) mit Kreuzschlitz-Schraubendreher einschrauben.
3. 70039 2x, 70040, 70041, 70042, 70043, 70055 Kabel und 70082 Kabel einstecken.



Achtung!!! 10528 3x Lichtwellenleiterkabel in richtiger Reihenfolge entsprechend der Nummerierung wieder einstecken.

6.4 Gehäuse MCU-Platine Kabelbezeichnung



Gehäuse MCU Platine

Benötigte Werkzeuge:

- Schraubendreher Torx Gr. T20
- Drehmomentschlüssel

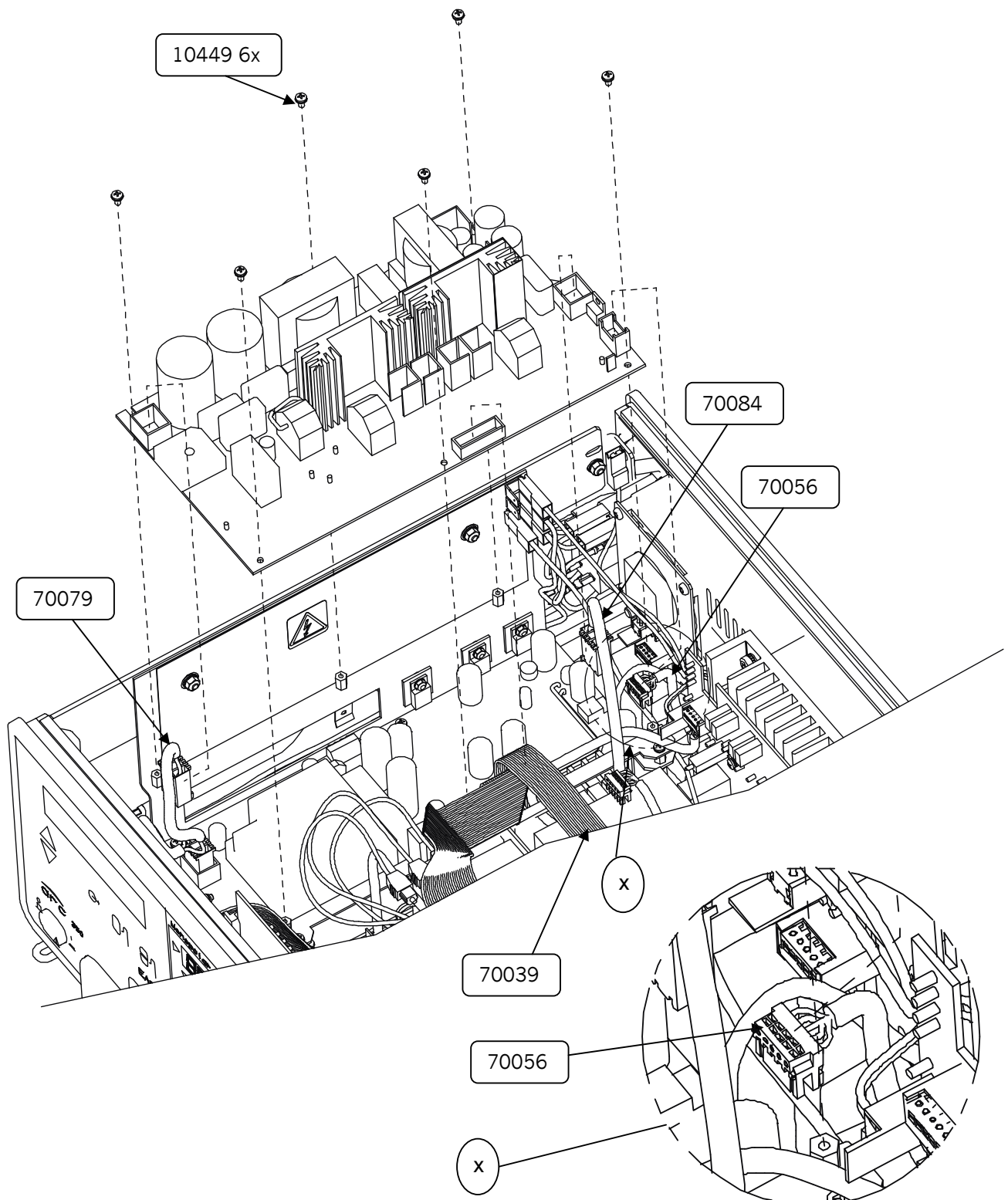
Demontage:

1. 70062 Schutzleiter mit Verriegelungshaken abziehen. Entriegelung durch Druck am unteren Bereich des Plastikgehäuses möglich.
2. 70041 Kabel von 70013 Generator abziehen.
3. 70042 Kabel von der 70071 Sensorplatine-Logik abziehen.
4. 70040 Kabel von 10492 Flachbandkabelhalter herauschieben.
5. 10442 4x EJOT PT-Schrauben (K40x12) mit Schraubendreher Torx Gr. T20 aufschrauben.
6. 70055 Kabel durch die Blechaussparung ziehen und von 10489 Kabelclip durch Aufbiegen der Laschen entfernen.
7. 70056 Kabel von 10492 Flachbandkabelhalter schieben
8. 70082 Kabel durch die Blechaussparung ziehen.

Montage:

1. Kabel 70041, 70042 und 70082 durch die Blechaussparungen von 10338 Gehäuse MCU Platine ziehen.
2. 70056 Kabel in den unteren 10492 Flachbandkabelhalter von 10338 Gehäuse MCU Platine einführen.
3. 10442 4x EJOT PT-Schrauben (K40x12) mit Schraubendreher Torx Gr. T20 bei 1Nm-Drehmoment einschrauben.
4. 70055 Kabel durch die Blechaussparung ziehen und zwischen die Laschen von 10489 Kabelclip drücken.
5. 70040 Kabel in den 10492 Flachbandkabelhalter einführen.
6. 70062 Schutzleiter einstecken.

6.5 Leistungsnetzteil



Leistungsnetzteil

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)
- Drehmomentschlüssel

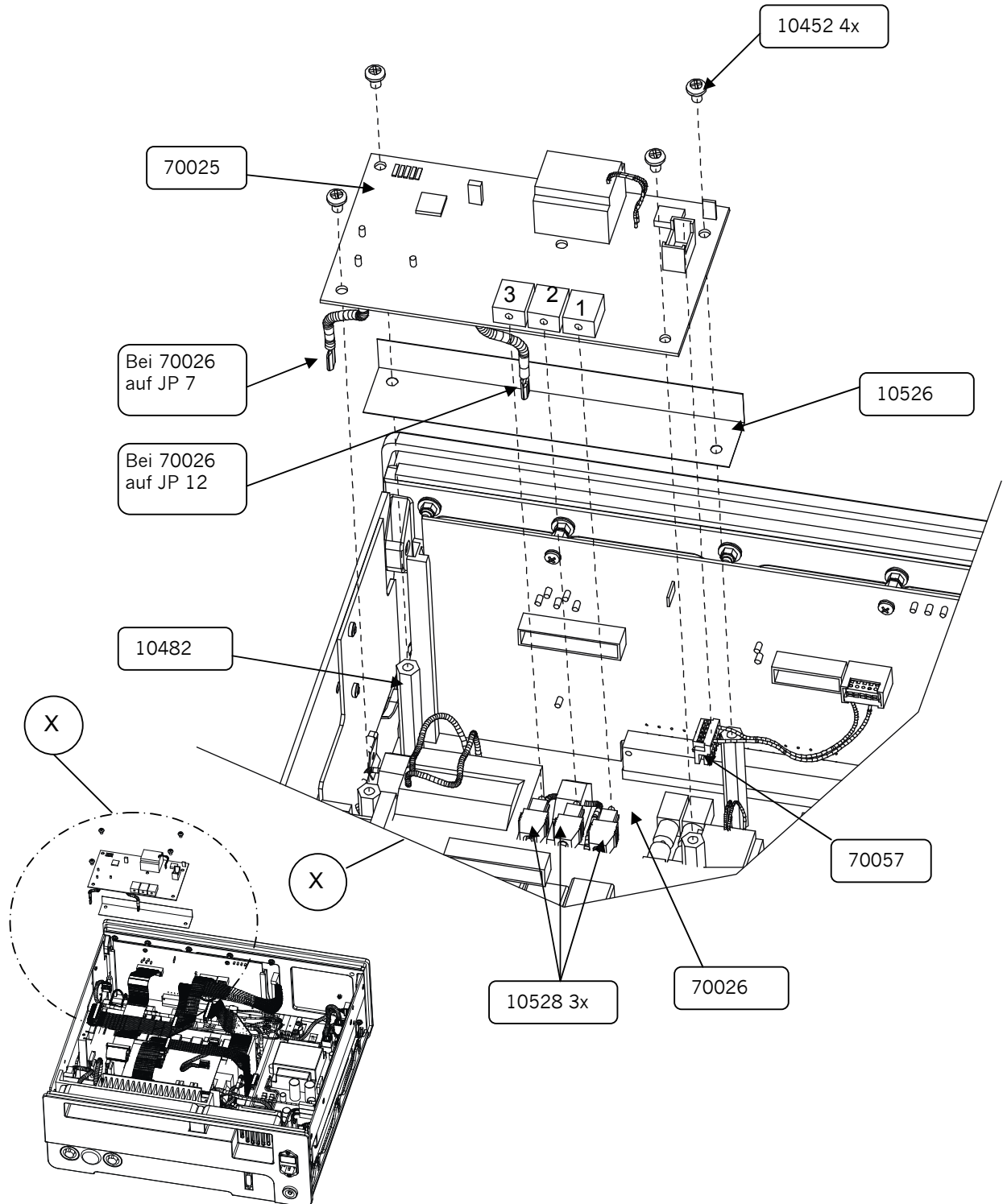
Demontage:

1. Kabel 70039,70056,70079 und 70084 abziehen.
2. 10449 6x (M3x6) mit Kreuzschlitz-Schraubendreher aufschrauben.

Montage:

1. 10449 6x (M3x6) mit Kreuzschlitz-Schraubendreher mit 0,8Nm Drehmoment einschrauben.
2. Kabel 70039,70056,70079 und 70084 einstecken.

6.6 Lichtbogensensor



Lichtbogensensor

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)
- Drehmomentschlüssel

Demontage:

1. 10528 3x Lichtwellenleiterkabel und 70057 Kabel abziehen.
2. 10452 4x (M4x6) mit Kreuzschlitz-Schraubendreher aufschrauben.
3. 10526 Isolierfolie entnehmen.
4. Krallenkabelschuhe des 70025 Lichtbogensensors von Steckplätzen JP7 und JP12 von 70026 Sensorplatine durch Drücken des Verriegelungshakens abziehen.

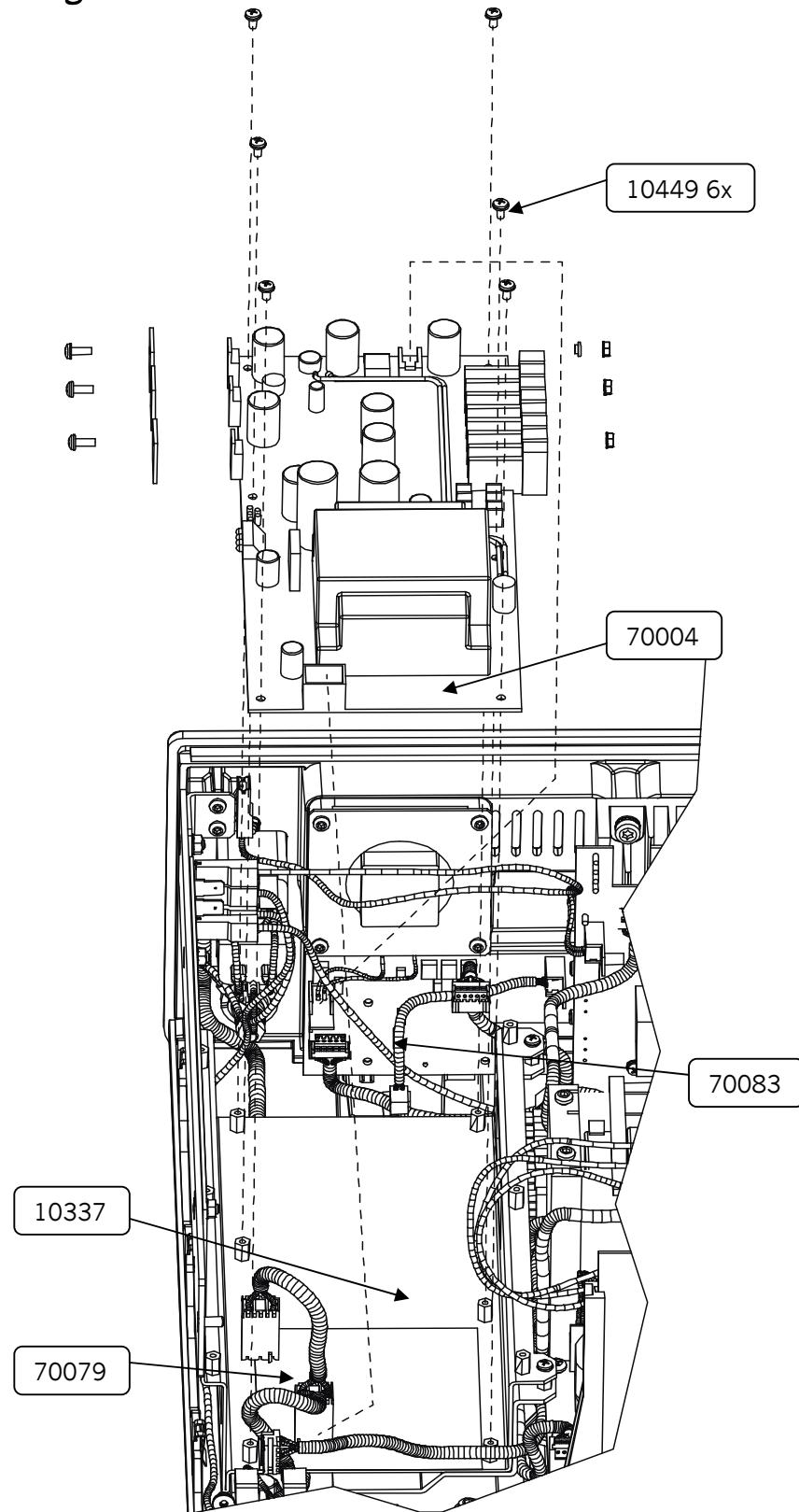
Montage:

1. Krallenkabelschuhe vom 70025 Lichtbogensensor auf die 70026 Sensorplatine Stecker JP7 und JP12 einstecken und darauf achten, dass die Verriegelungshaken nach außen zeigen.
2. 70025 Lichtbogensensor an den Bohrungen von 10482 Abstandsbolzen ausrichten und Isolierfolie unterschieben.
3. 10452 4x (M4x6) Schrauben mit 1,0Nm Drehmoment anziehen.
4. 70057 Kabel und 10528 3x Lichtwellenleiterkabel einstecken.

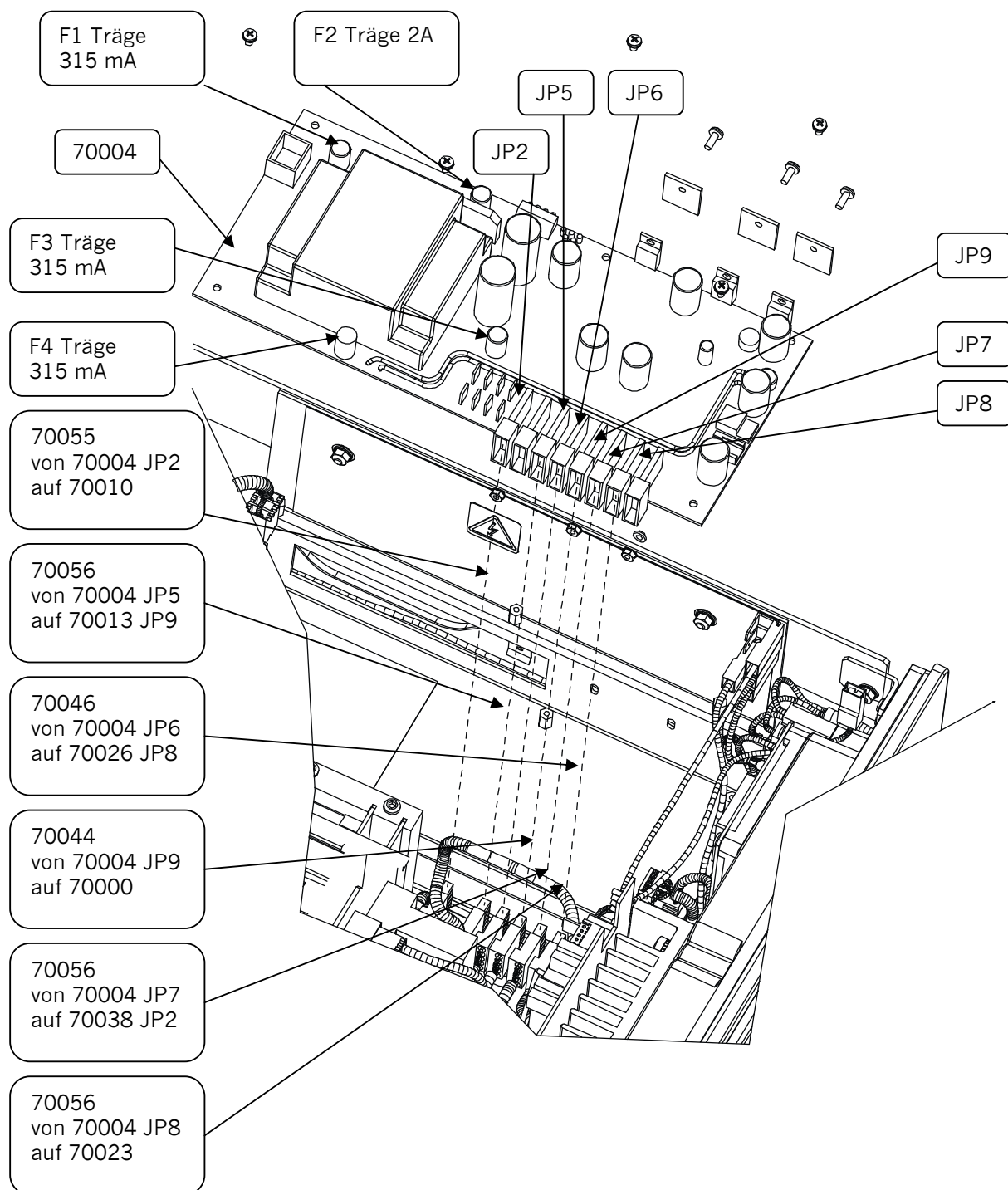


Achtung!!! 10528 3x Lichtwellenleiterkabel in der richtigen Reihenfolge, entsprechend der Nummerierung einstecken.

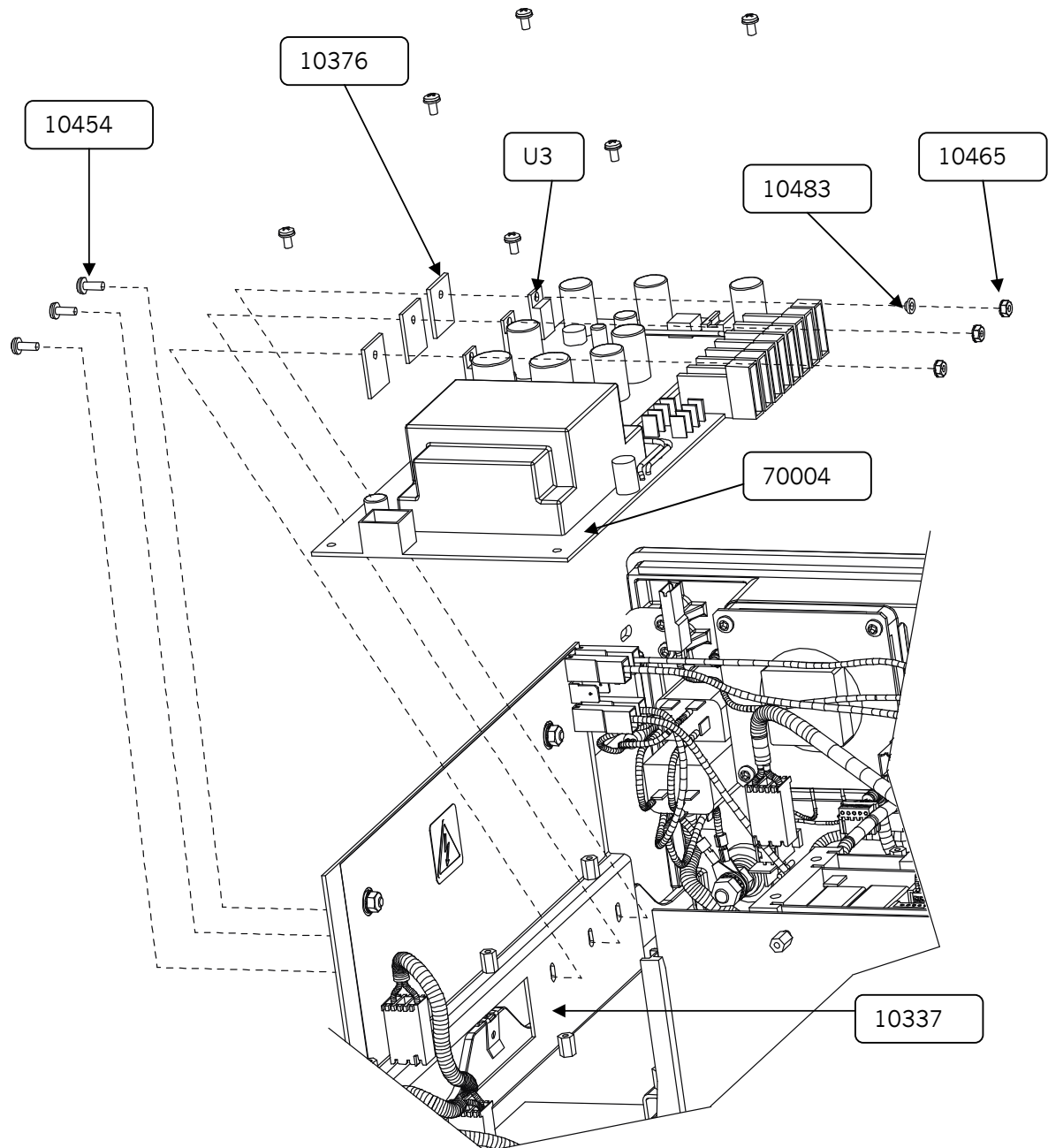
6.7 Kleinspannungsnetzteil



Steckerzuordnung auf Kleinspannungsnetzteil



Befestigungsplan für Kleinspannungsnetzteil



Kleinspannungsnetzteil

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)
- Gabelschlüssel SW 5,5

Demontage:

1. 70083,70079,70055,70056 3x,70044 und 70046 Kabeln abziehen.
2. 10454 3x (M3x8) Kombi-Schrauben mit 10465 3x Kombi-Mutter mit Kreuzschlitz-Schraubendreher und Gabelschlüssel aufschrauben.
3. 10449 6x Kombi-Schrauben mit Kreuzschlitz-Schraubendreher aufschrauben.

Montage:

1. 10449 6x (M3x6) Kombi-Schrauben ansetzen jedoch nicht fest anziehen so das ein leichtes Justieren des 70004 Kleinspannungsnetzteils noch möglich ist.
2. 10483 Isolierhülse in den U3 Spannungsregler von 70004 Kleinspannungsnetzteil einführen. 10376 3x Keramikplatten ansetzen. 10454 3x (M3x8) Kom.-Schr. mit Kreuzschlitz mit 10465 3x Kombi-Mutter mittels Kreuzschlitz-Schraubendreher und Gabelschlüssel anziehen. Wegen der Bruchgefahr der 10376 Keramikplatte, sollten die Schrauben nicht zu fest angezogen werden.

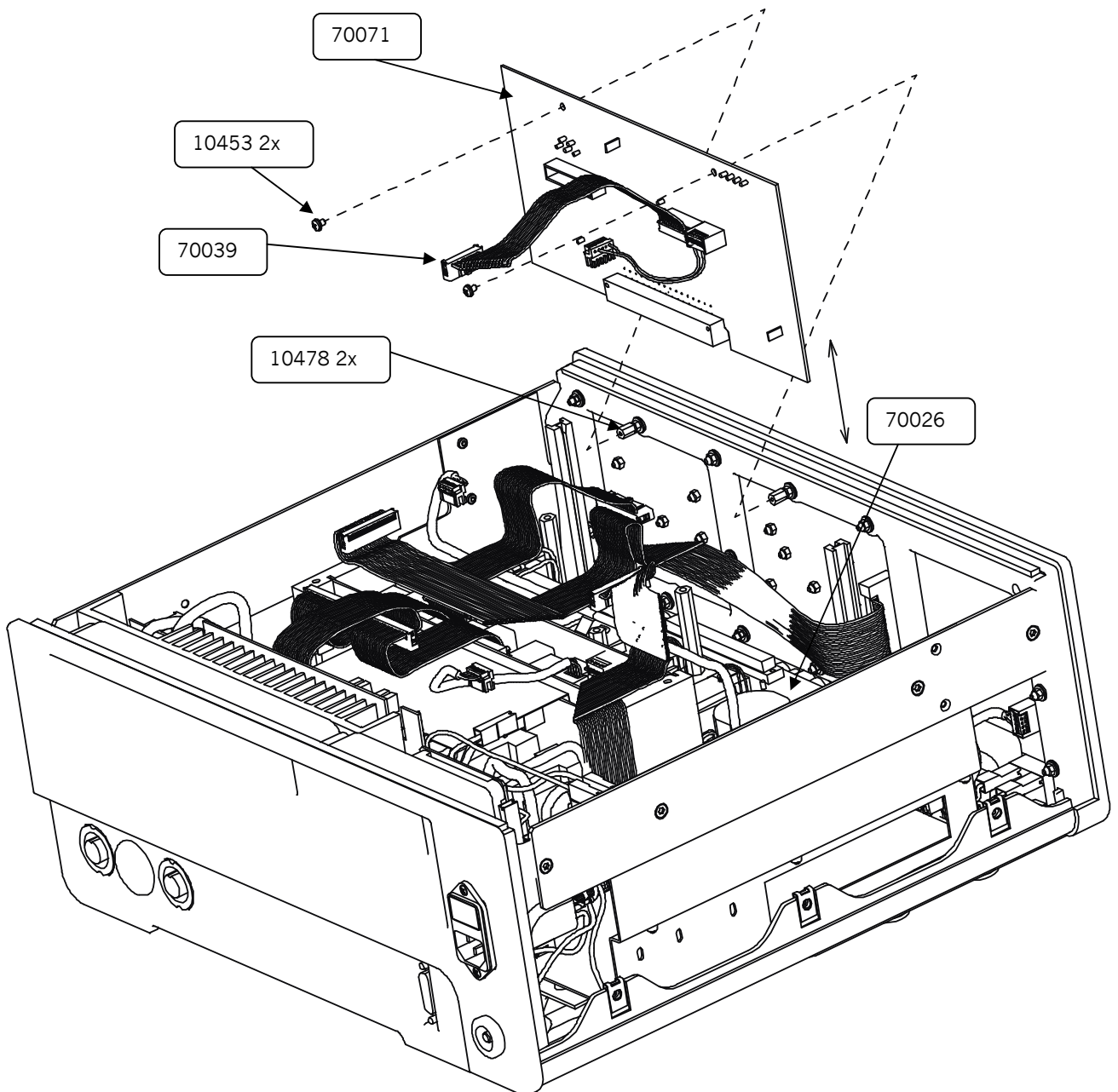


Wichtig!!! 10337 Gehäuse Netzteil muss galvanisch von Spannungsregler U3 getrennt sein.

3. Prüfen Sie mit einem Multimeter die Isolation zwischen 10337 Gehäuse Netzteil und U3 Spannungsregler Metallfahne.
4. 10449 6x Kombi-Schrauben anziehen.
5. 70079,70083,70055,70056 3x,70044 und 70046 Kabeln einstecken.
6. Überprüfen Sie alle Sicherungen auf richtigen Sitz im Sockel

6.8 Sensorplatine Logik

(70042 Kabel ausgeblendet)



Sensorplatine Logik

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)

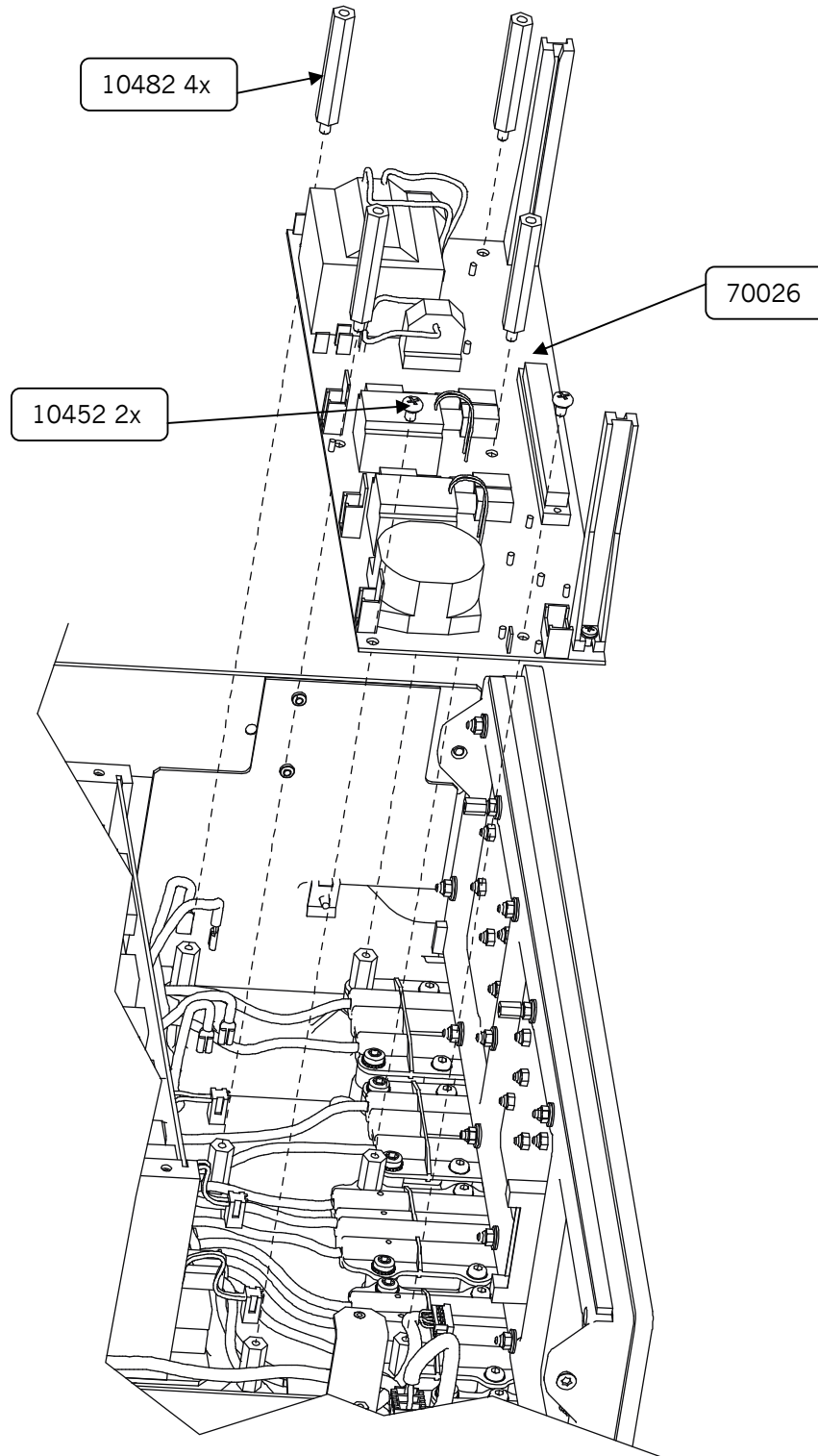
Demontage:

1. 10453 2x (M3x5) Kombi-Schraube mit Kreuzschlitz-Schraubendreher aufschrauben.
2. 70071 Sensorplatine Logik vorsichtig von 70026 Sensorplatine abziehen, da sonst die rückwärtigen Lötstellen durch die 10478 Abstandsbolzen beschädigt werden könnten.

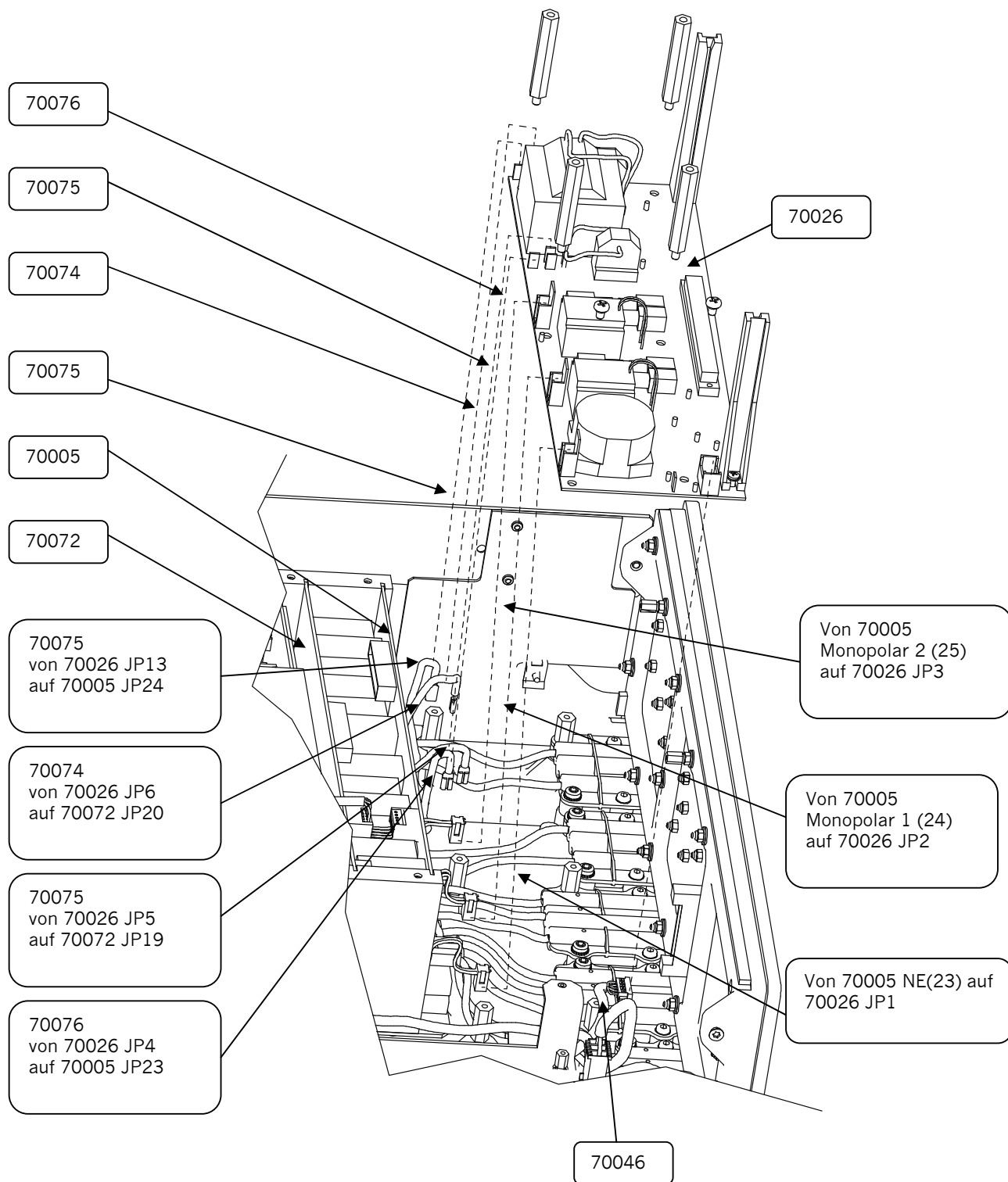
Montage:

1. 70071 Sensorplatine Logik vorsichtig in 70026 Sensorplatine einstecken da sonst die rückwärtigen Lötstellen durch die 10478 Abstandsbolzen beschädigt werden könnten.
2. 10453 2x (M3x5) Kombi-Schraube mit Kreuzschlitz-Schraubendreher einschrauben.

6.9 Sensorplatine



Kabelzuordnung auf Sensorplatine



Sensorplatine

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuzschlitz-Schraubendreher (Pozidriv)
- Steckschlüssel SW 8
- Drehmomentschlüssel

Demontage:

1. 70046 Kabel abziehen.
2. 70005 3x Kabel durch leichtes Drücken der Lasche abziehen.
3. 70076,70075 2x und 70074 Kabel durch Drücken des Verriegelungshaken abziehen.
4. 10482 4x Abstandsbolzen mit dem Steckschlüssel abschrauben.
5. 10452 2x (M4x6) Schrauben mit dem Kreuzschlitz-Schraubendreher aufschrauben.

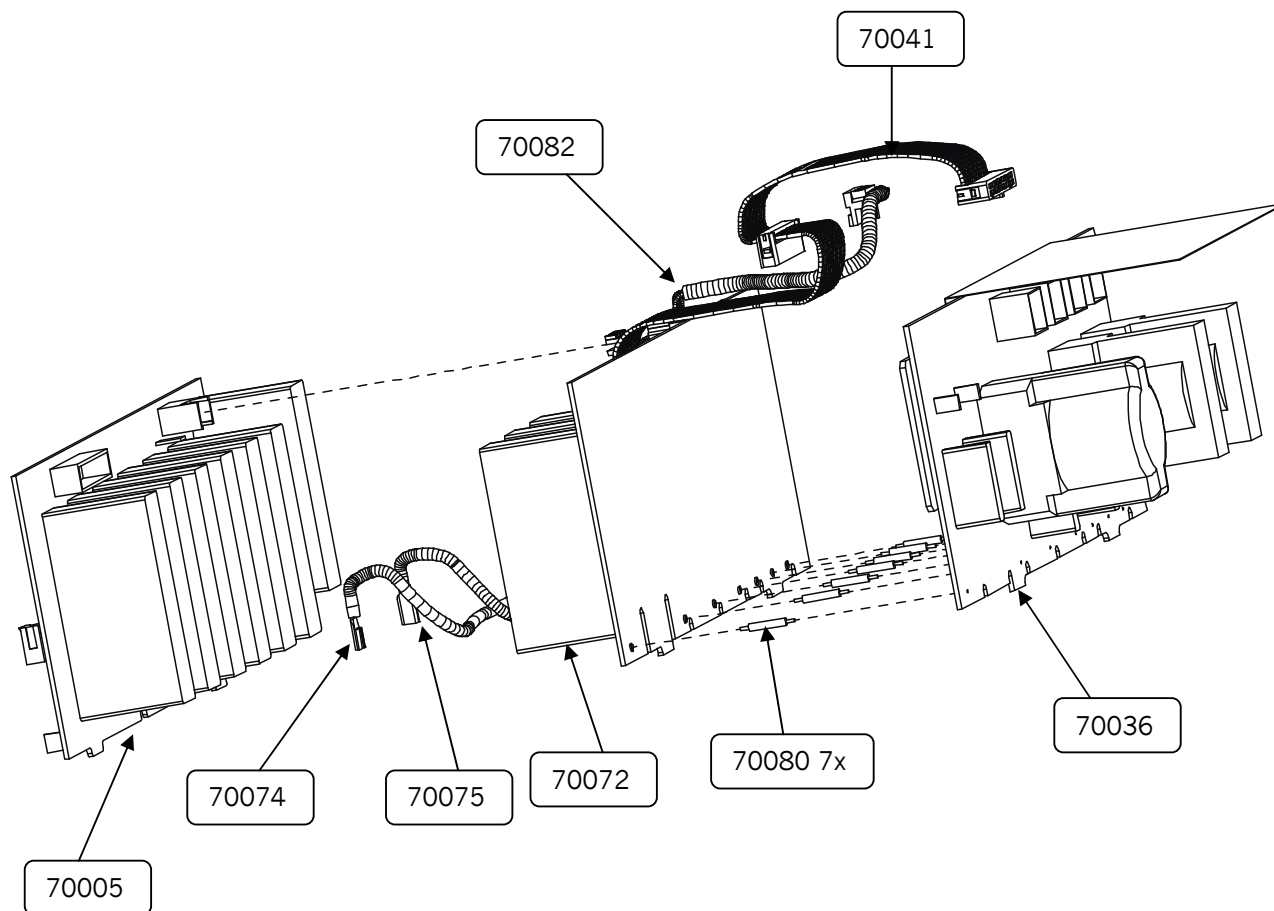
Montage:

1. 10482 4x Abstandsbolzen mit dem Steckschlüssel anziehen.
2. 10452 2x (M4x6) Schrauben mit dem Kreuzschlitz-Schraubendreher mit 1,0 Nm Drehmoment anziehen.
3. 70046,70005 3x Kabel einstecken.

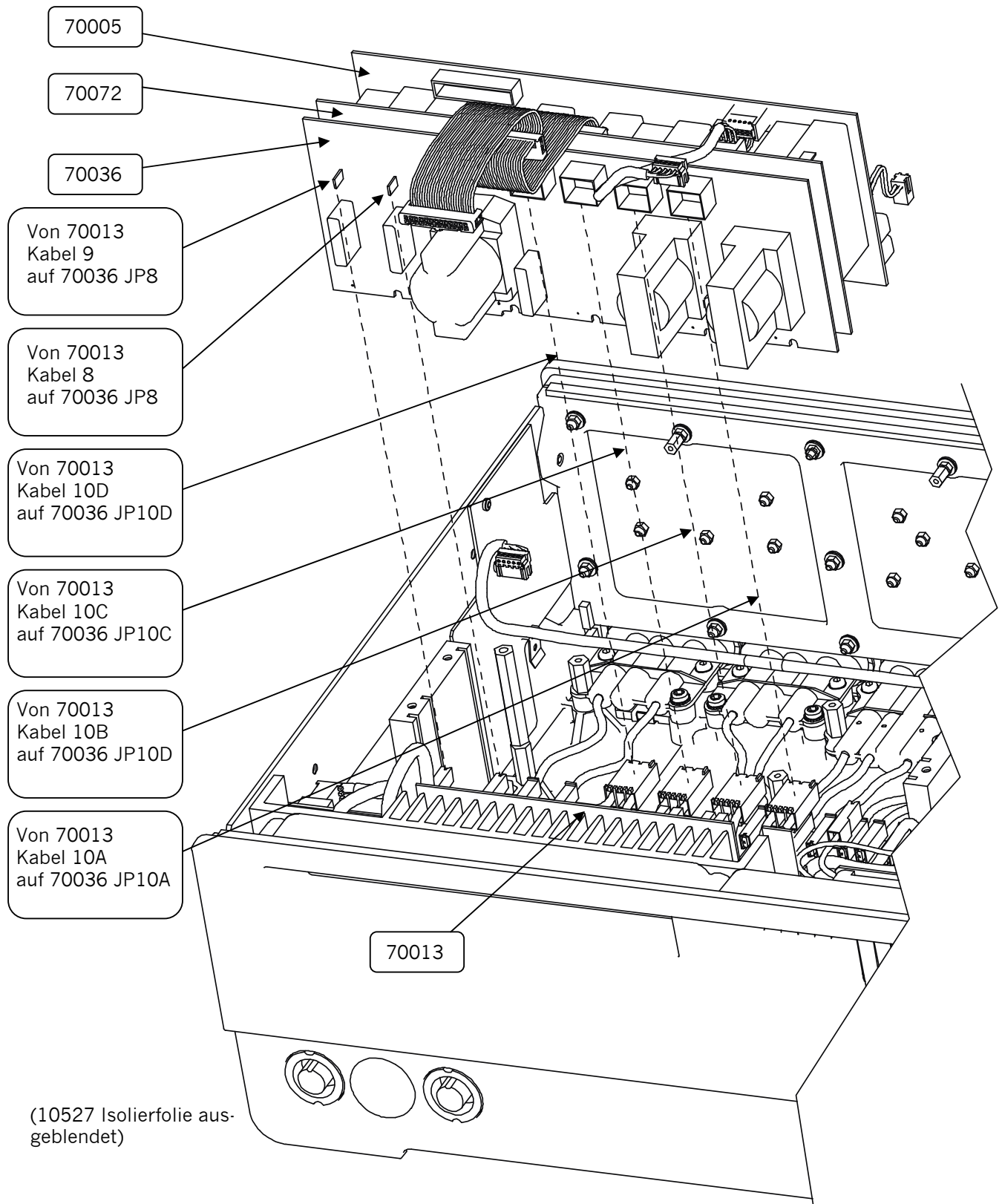


Achtung!!! 70076,70075 2x und 70074 Kabel an den richtigen Steckplätzen einstecken und mit dem Verriegelungshaken nach außen zeigend einstecken.

6.10 Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine



Kabelzuordnung Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine



Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine

Benötigte Werkzeuge:

- Lötkolben

Demontage:

1. Von der 70036 Anpassungs-Platine die Kabel 8 und 9, 10D,10C,10B,10A von 70013 Generator abziehen.
2. Kabel von BG09882, BG09881, BG09880 von der 70005 Relais-Platine abziehen.
3. 70005 Relais-Platine, 70072 Relais-Anpassung, 70036 Anpassung entlang der Führung heraus ziehen.
4. 70072 Relais-Anpassungsplatine die Kabel 70082,70041,70074 vom Steckplatz JP20 und 70075 vom Steckplatz JP19 abziehen.
5. 70080 Kabel durch Entlöten einer Platinenseite von 70036 Anpassungs-Platine bzw. 70072 Relais-Anpassung Platine trennen.

Montage:

1. 70080 Kabel 7x zwischen 70072 Relais-Anpassungsplatine und 70036 Anpassungs-Platine einführen und verlöten.



Achtung!!! Keines der 7x 70080 Kabel beim Einführen und Verlöten vergessen.

2. 70074 Kabel in den Steckplatz JP20 und 70075 in den Steckplatz JP19 von der 70072 Relais-Anpassungsplatine einstecken und zwischen den Aussparungen von 70005 Relais-Platine durchführen.
3. 70005 Relais-Platine, 70072 Relais-Anpassung, 70036 Anpassung zusammen an der Führung entlang einschieben und darauf achten, dass die Codierungsfeder in der Aussparungsnut richtig sitzt.

Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine

Montage:

Kabel zwischen 70013 Generator und 70036 Anpassungs-Platine gemäß des Blattes Kabelzuordnung Relais-Platine, Anpassung, Relais-Anpassungsplatine.



Achtung!!! Kabel auf richtige Steckplätze einstecken.

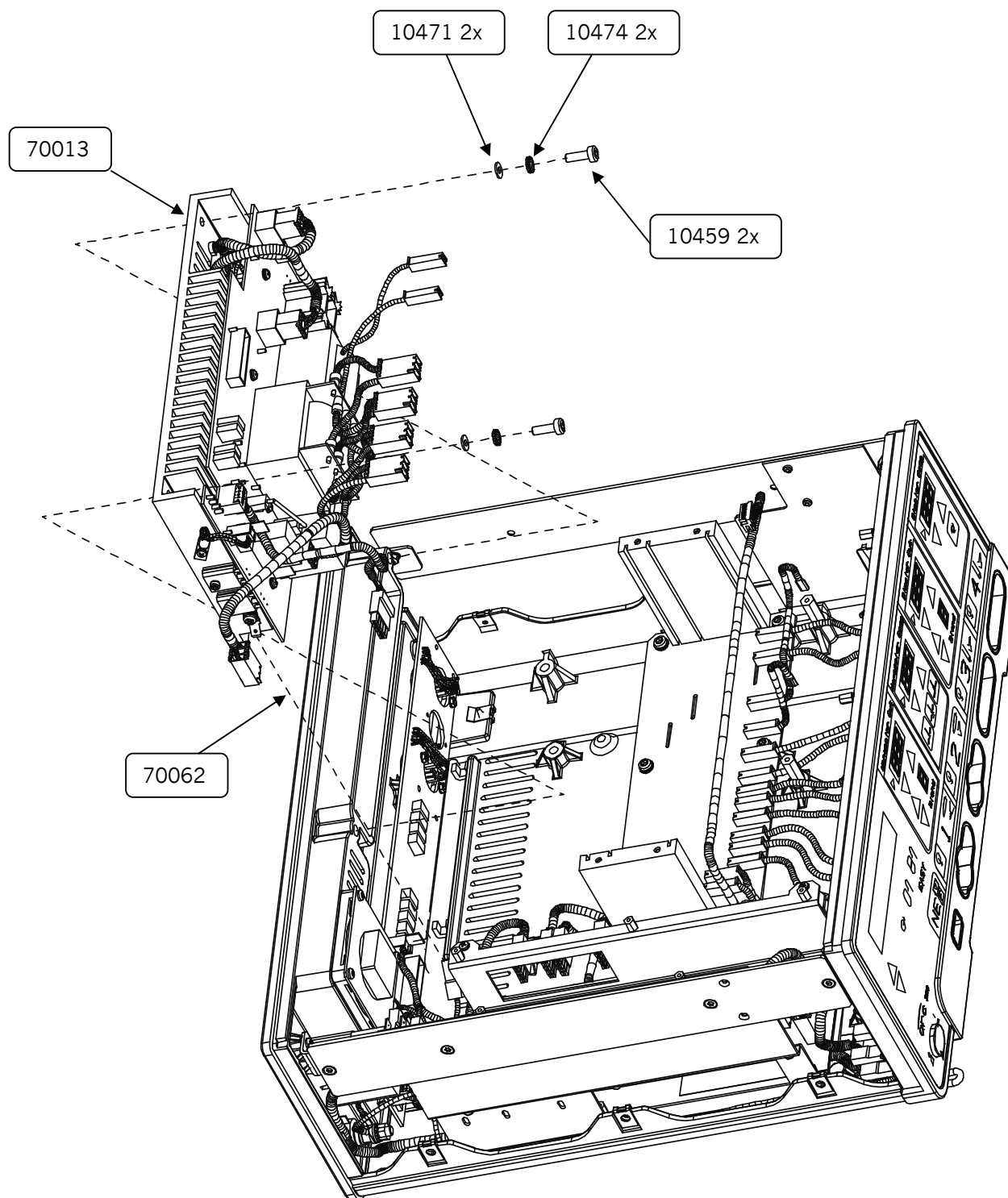
Kabelbezeichnung	Steckplatz auf 70005 Relais-Platine
BG09882 Buchse Neutralelektrode Rechtes Kabel Linkes Kabel	JP 27 JP 26
BG09881 Buchse Monopolar links Rechtes Kabel Mittleres Kabel Linkes Kabel	JP 30 JP 29 JP 40
BG09881 Buchse Monopolar rechts Rechtes Kabel Mittleres Kabel Linkes Kabel	JP 33 JP 32 JP 34
BG09880 Buchse Bipolar links Rechtes Kabel Linkes Kabel	JP 36 JP 35
BG09880 Buchse Bipolar rechts Rechtes Kabel Linkes Kabel	JP 38 JP 37

Entsprechend des Blattes Kabelzuordnung Relais-Platine verbinden.



Achtung!!! Kabel auf richtigen Steckplatz einstecken.

6.11 Generator-Block



Generator-Block

Benötigte Werkzeuge:

- Drehmomentschlüssel Torx Gr. T25

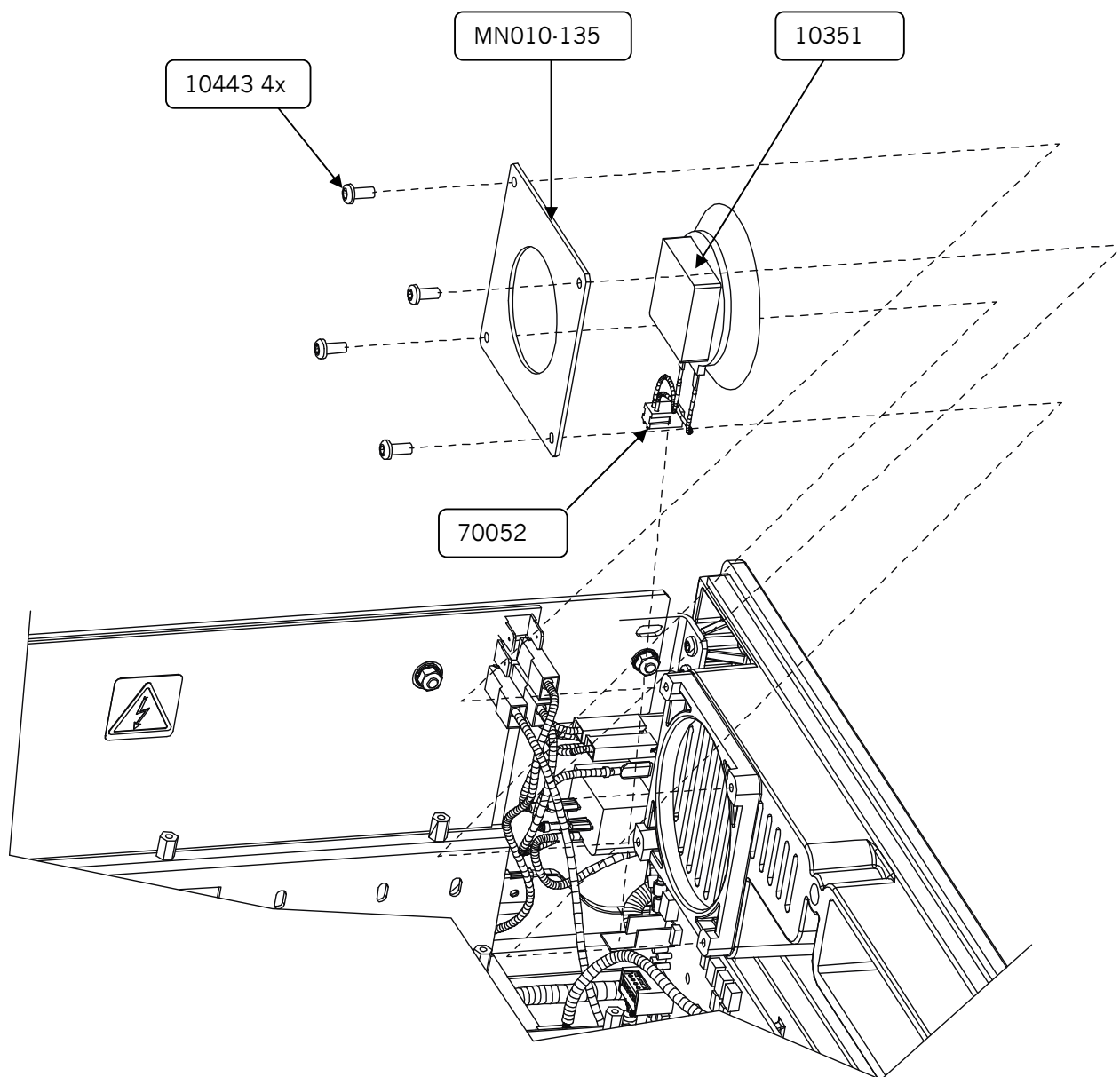
Demontage:

1. 10459 2x (M5x16) Schrauben aufschrauben.
2. 70062 Schutzleiter abziehen.
3. 70013 Generator-Block aus der Führungsleiste herausnehmen.

Montage:

1. 70062 Schutzleiter einstecken.
2. 70013 Generator-Block in die Führungsleiste einlegen.
3. 10459 2x (M5x16) Schrauben mit 3Nm Drehmoment einschrauben.

6.12 Lautsprecher



Lautsprecher

Benötigte Werkzeuge:

- Drehmomentschlüssel
- Torx Gr. T10

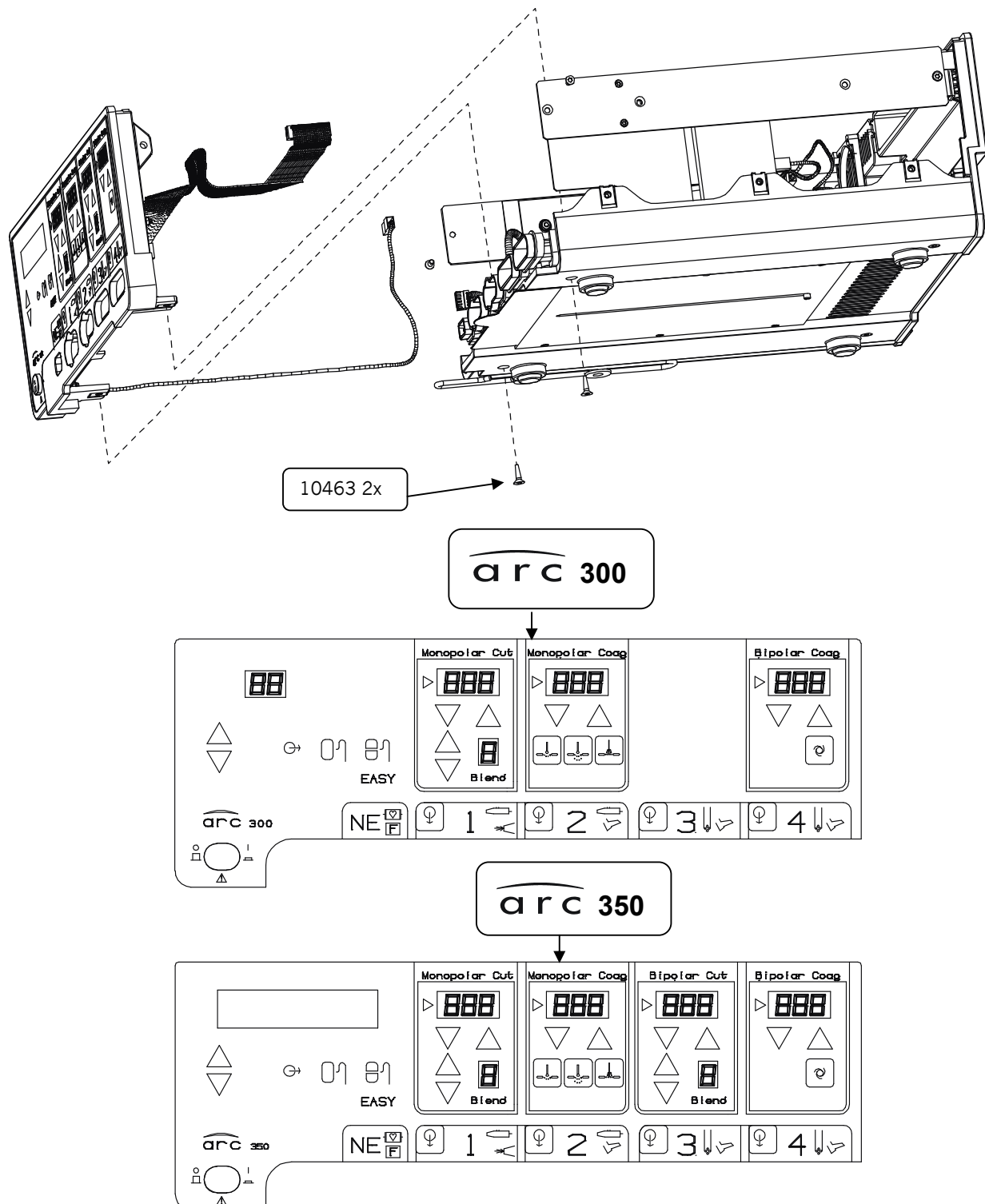
Demontage:

1. 10443 4x EJOT PT-Schrauben (K35x8) aufschrauben.
2. MN010-135 Platte abnehmen.
3. 70052 Lautsprecherkabel ausstecken und 10351 Lautsprecher entnehmen.

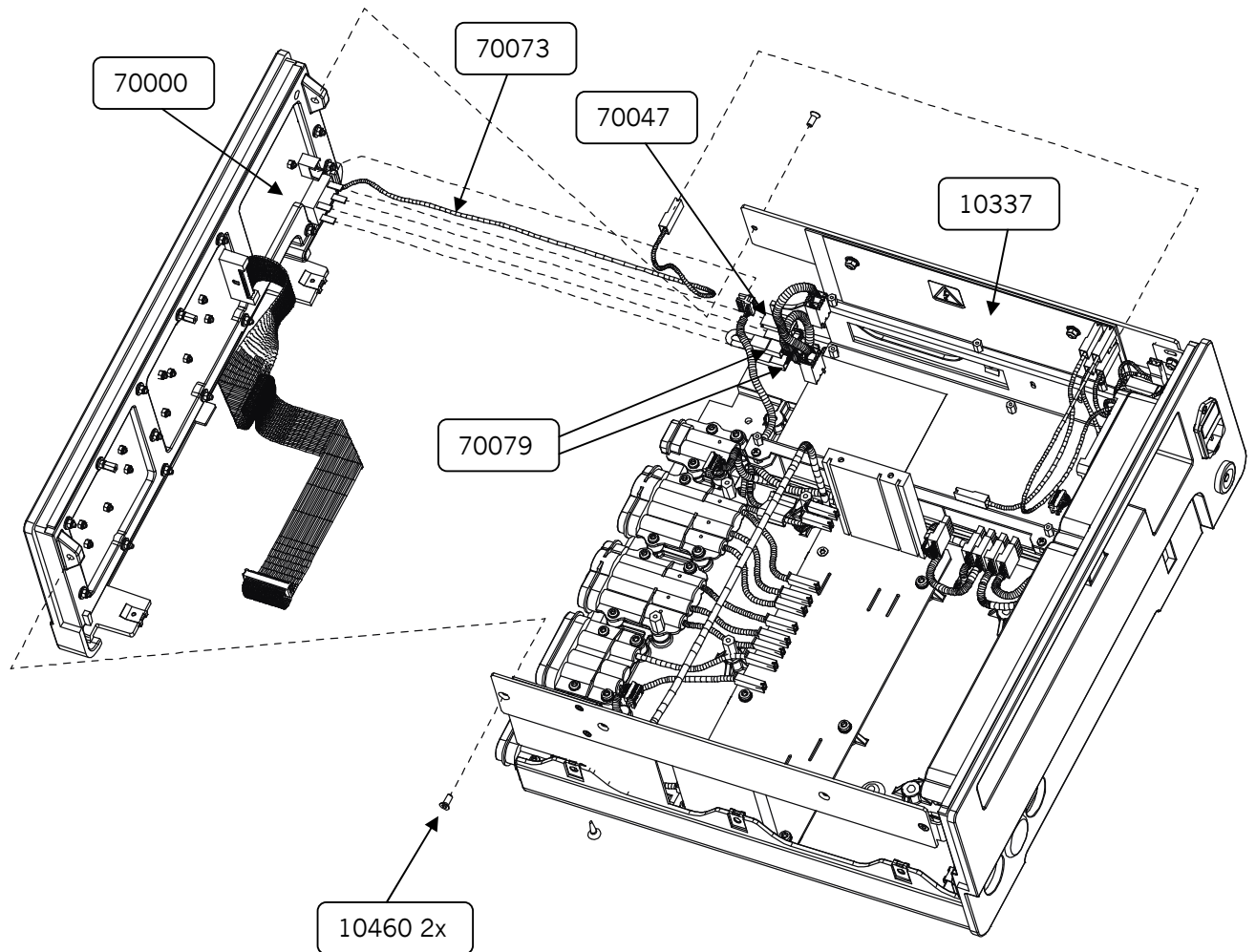
Montage:

1. 10351 Lautsprecher zeigend mit dem Kabel nach unten einlegen und mit der MN010-135 Platte parallel ausrichten.
2. 10443 4x EJOT PT-Schrauben (K35x8) mit dem Drehmomentschlüssel mit 1Nm anziehen.
3. 70052 Lautsprecherkabel in den Steckplatz JP-H5 der 70023 Backplane einstecken.

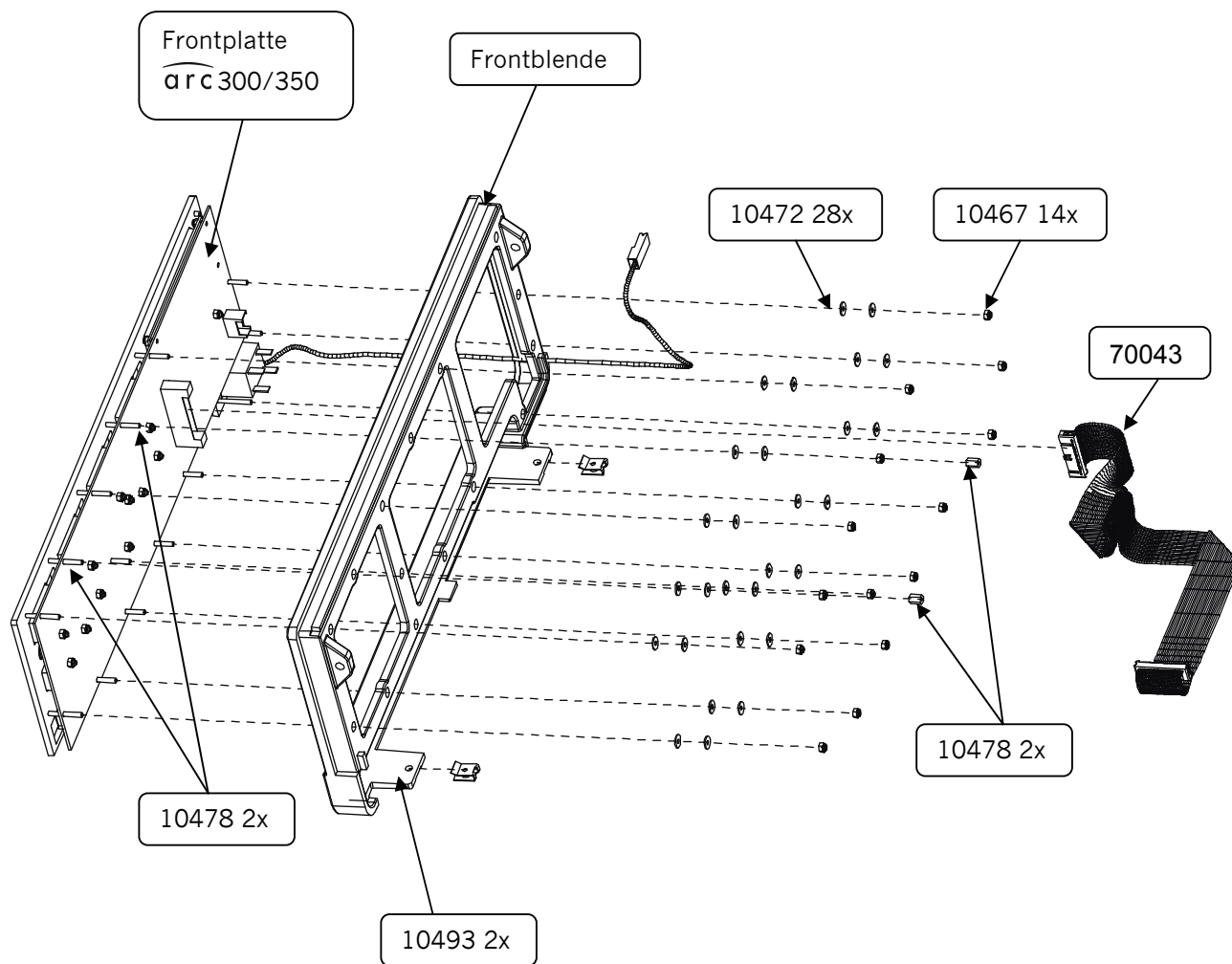
6.13 Frontblende



Frontblende



Frontplatte



Frontblende

Benötigte Werkzeuge:

- Drehmomentschlüssel SW 5,5
- Schraubendreher Torx Gr. T20

Demontage:

1. 10460 2x (M4x10) und 10463 2x (B 4,2x16-A4) Schrauben aufschrauben.
2. 70073,70079,70047 Kabel abziehen.
3. Den Schutzleiter der Frontplatte am 10337 Gehäuse Netzteil abziehen.
4. 10478 Abstandsbolzen 2x, 10467 15x Sicherungsmutter (M3) aufschrauben und 10472 Unterlagsscheiben 30x entnehmen und die Frontplatte austauschen.

Montage:

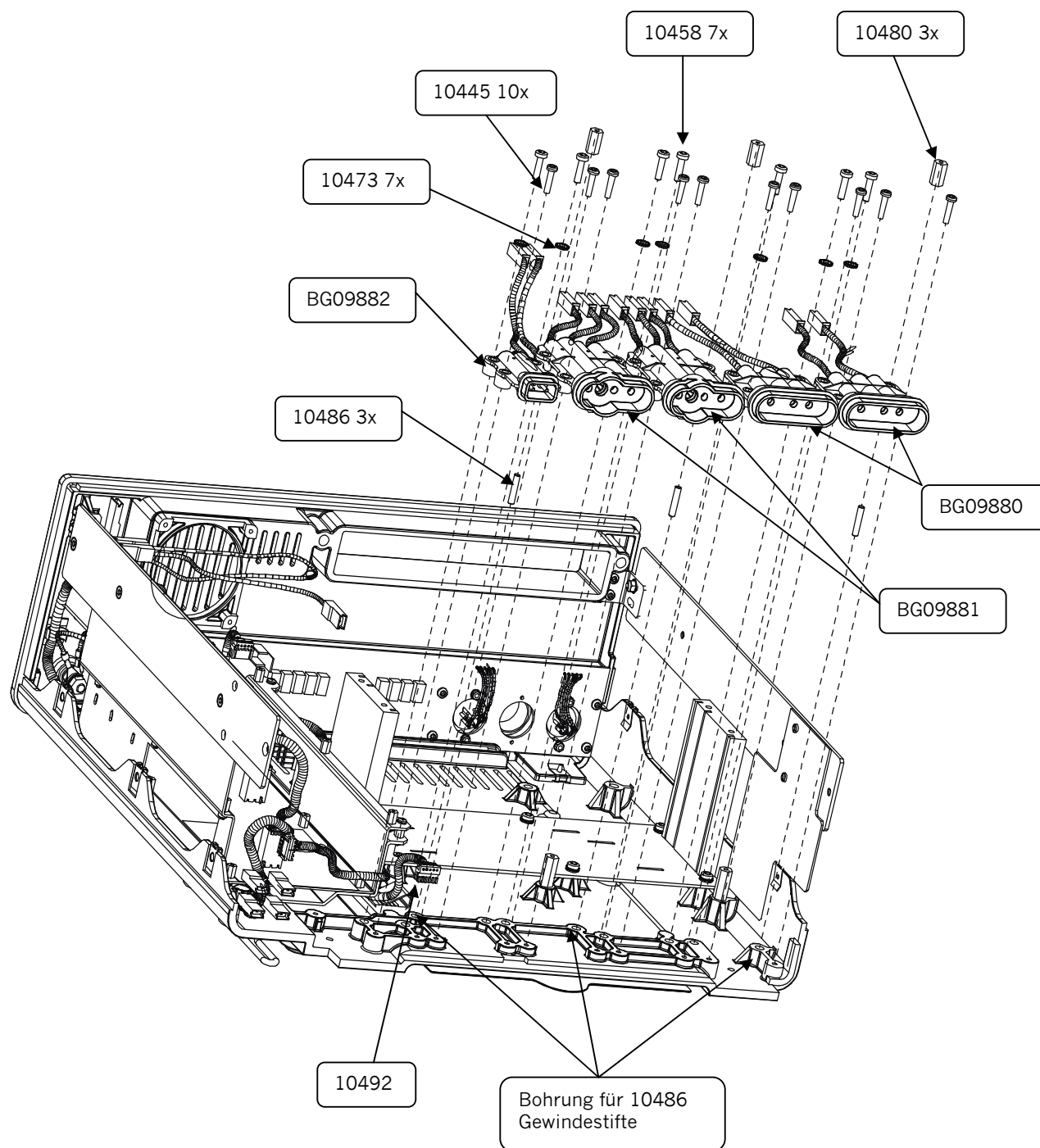
1. Vor Einbau der Frontplatte ist durch Drücken aller Tasten zu überprüfen, ob diese hörbar Knacken.
2. Frontplatte in die Frontblende einbauen und dabei beachten, dass der Schutzleiter durch die Kerbe vom Netzschalter geführt wird.
3. 10472 2x Unterlagsscheiben an jeder Gewindestange auflegen. 10467 Sicherungsmutter (M3) mit 0,5Nm anziehen.



Achtung!!! Schrauben der Frontplatte der Reihe nach von links nach rechts anziehen.

4. 10460 2x (M4x10) und 10463 2x (B 4,2x16-A4) Schrauben anziehen. Vor dem Anziehen der Schrauben darauf achten, dass die 10493 Blechmutter richtig sitzen, da sonst kein Festschrauben der Frontblende möglich ist.
5. 70073,70079 und 70047 Kabel einstecken.
6. Den Schutzleiter der Frontplatte am 10337 Gehäuse Netzteil einstecken.
7. Nochmals die Tasten auf Knacken überprüfen und Netzschalter mehrmals betätigen.

6.14 Buchsen



Buchsen

Benötigte Werkzeuge:

- Drehmomentschlüssel Torx Gr. T20
- Schraubendreher SW 8

Demontage:

1. 10480 3x Isolierstützen mit 10486 3x Gewindestifte (M4x20) mit dem Schraubendreher aufschrauben.
2. 10458 7x (M4x16) und 10445 10x EJOT PT-Schrauben (K40x16) aufschrauben.
3. BG09880 2x (bipolar), BG09881 2x (Monopolar) und BG09882 (Neutralelektrode) Buchsen entnehmen.

Montage:

1. BG09882 (Neutralelektrode), BG09881 2x (Monopolar) und BG09880 2x (bipolar) auf den 606-069 Boden legen und 10480 3x Isolierstützen mit 10486 3x Gewindestifte leicht ansetzen.



Achtung!!! 10486 Gewindestifte mit dem Innensechskant nach oben zu der 10480 Isolierstütze einschrauben. Bei Bruch der Isolierstütze kann man mit dem Sechskant den Gewindestift herausdrehen.

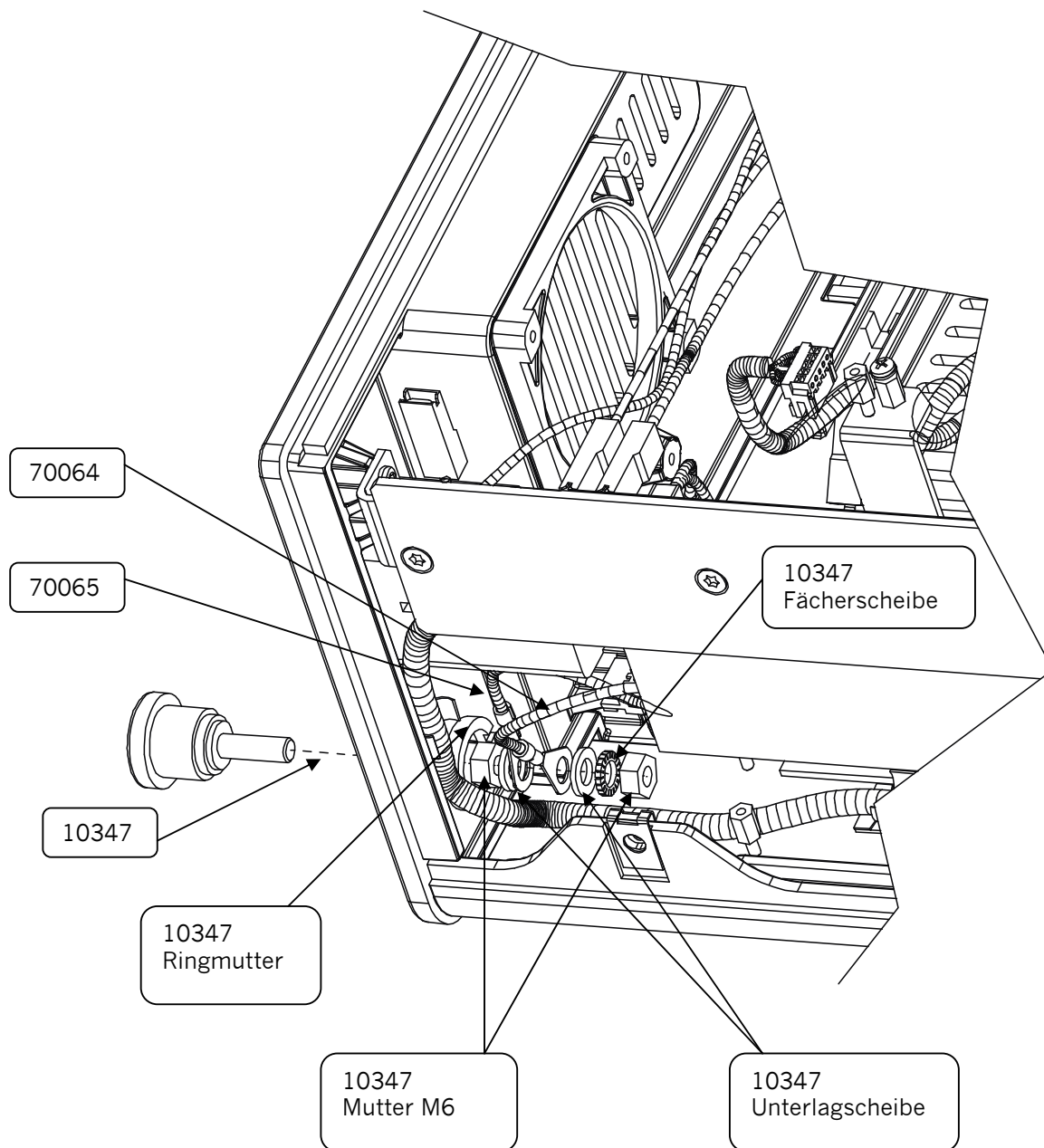
2. 10445 10x EJOT PT-Schrauben (K40x16) und 10458 7x (M4x16) mit 10473 7x Fächerscheiben leicht anziehen, so dass ein leichtes Justieren der Buchsen noch möglich ist.
3. Mit der Frontblende die Buchsen justieren und die Schrauben 10458 7x (M4x16) und 10445 10x EJOT PT-Schrauben (K40x16) mit 1,5 Nm Drehmoment anziehen.



Achtung!!! Buchsen beim Verschrauben leicht nach außen drücken damit sie mit der Frontblende bündig abschließen.

4. 10480 3x Isolierstützen mit Schraubendreher anziehen.
5. BG09882 die Kabel in den Flachbandkabelhalter einschieben.

6.15 Poag-Anschluss



Poag-Anschluss

Benötigte Werkzeuge:

- Gabelschlüssel SW 10
- Nussaufsatz Größe 10
- Montageschlüssel

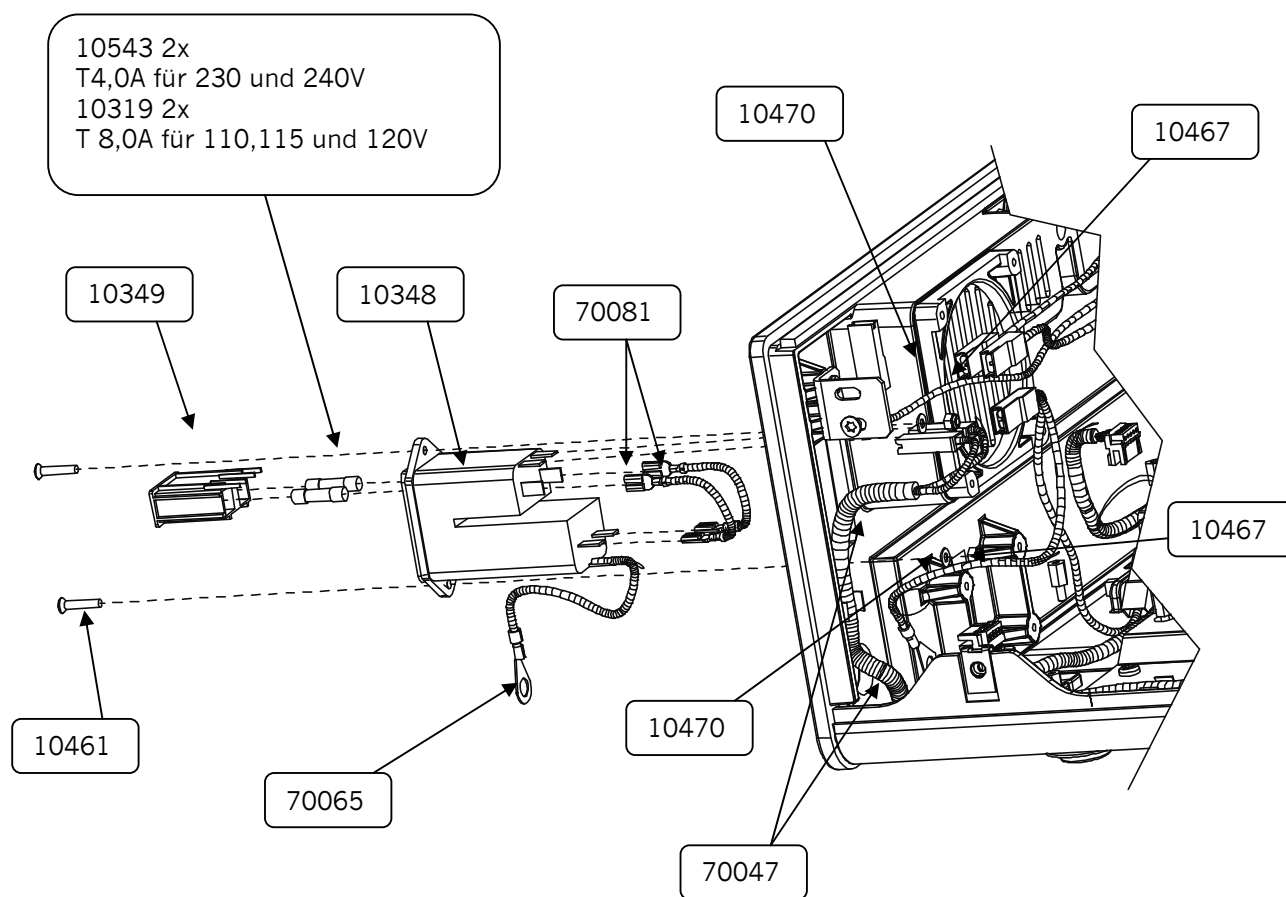
Demontage:

1. 10347 Mutter (M6) mit dem Gabelschlüssel abschrauben und Schutzleiter 70064 und 70065 entfernen.
2. 10347 Ringmutter mit Montageschlüssel aufschrauben.

Montage:

1. 10347 Poag-Anschluss mit der Ringmutter und den Montageschlüssel anziehen.
2. 10347 Mutter (M6) mit Gabelschlüssel fest anziehen und mit der Nuss Größe 10 gegenhalten.
3. 10347 Unterlagsscheibe, Schutzleiter 70064, 70065, 10347 Unterlagsscheibe, 10347 Fächerscheibe einführen und mit 10347 Mutter (M6) mit dem Gabelschlüssel fest anziehen.

6.16 Gerätestecker



Gerätestecker

Benötigte Werkzeuge:

- Schraubendreher Kreuzschlitz (Philips)
- Steckschlüssel SW 5,5

Demontage:

1. 70047, 70065 und 70081 2x Kabel mit Verriegelungshaken abziehen. Entriegelung durch Druck am unteren Bereich des Kabels möglich.
2. 2x 10467 Sicherungsmutter (M3) und 10461 Schrauben zusammen mit der Nuss und den Schraubendreher lösen.
3. 10349 Sicherungshalter die Lasche entriegeln und die 10543 Netzsicherung T4A/230V bzw. 10319 Netzsicherung T8A/230V Sicherungen Prüfen.
4. 10348 Gerätestecker entnehmen.

Montage:

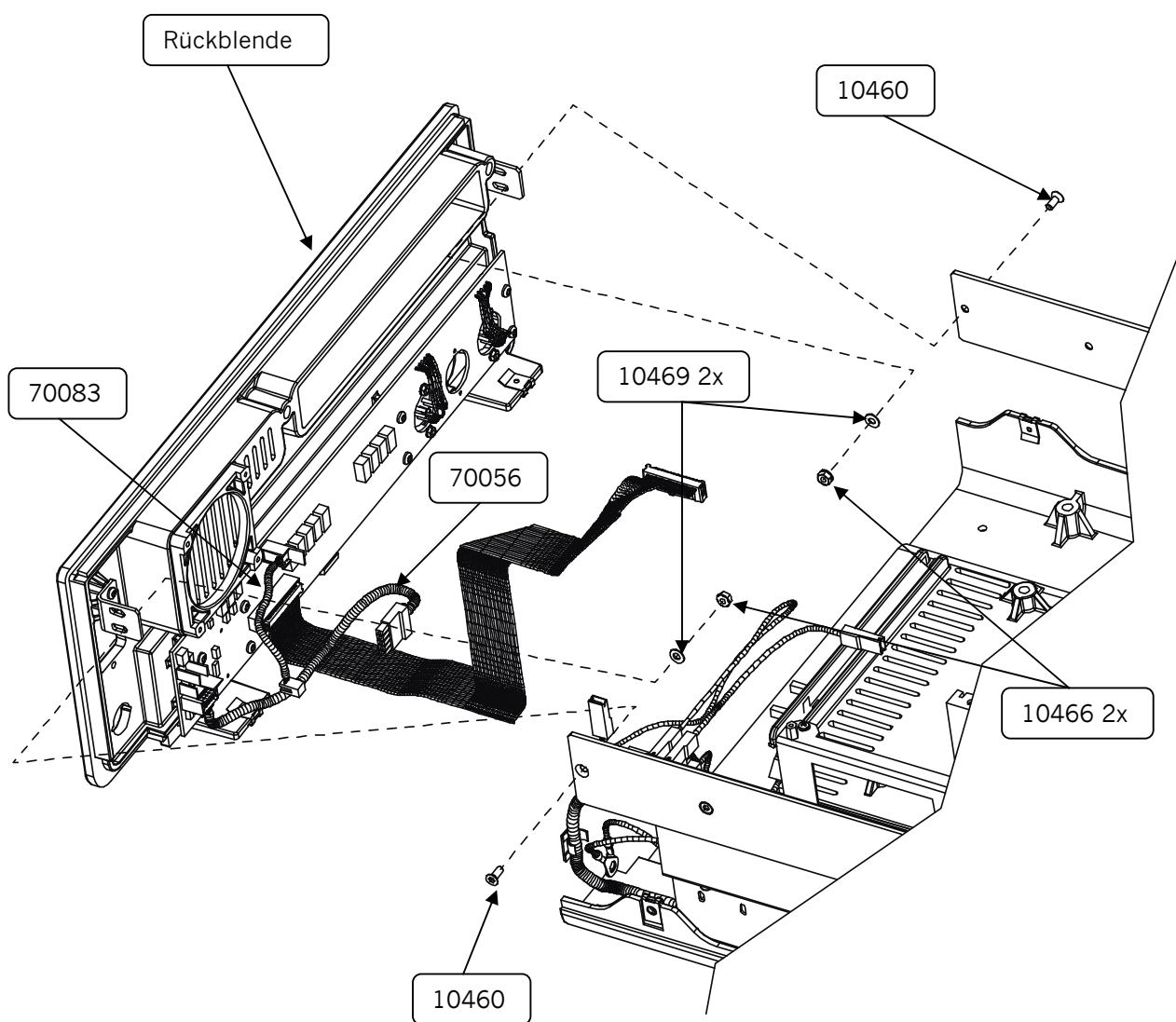
1. 10348 Gerätestecker einführen.
2. 10543 Netzsicherung T4A/230V bzw. 10319 Netzsicherung T8A/230V in den Sicherungshalter einstecken.
3. Mit dem Schraubendreher und der Nuss den 10348 Gerätestecker zusammen mit 10470 Unterlagsscheiben 2x und 10467 Sicherungsmuttern 2x (M3) verschrauben.



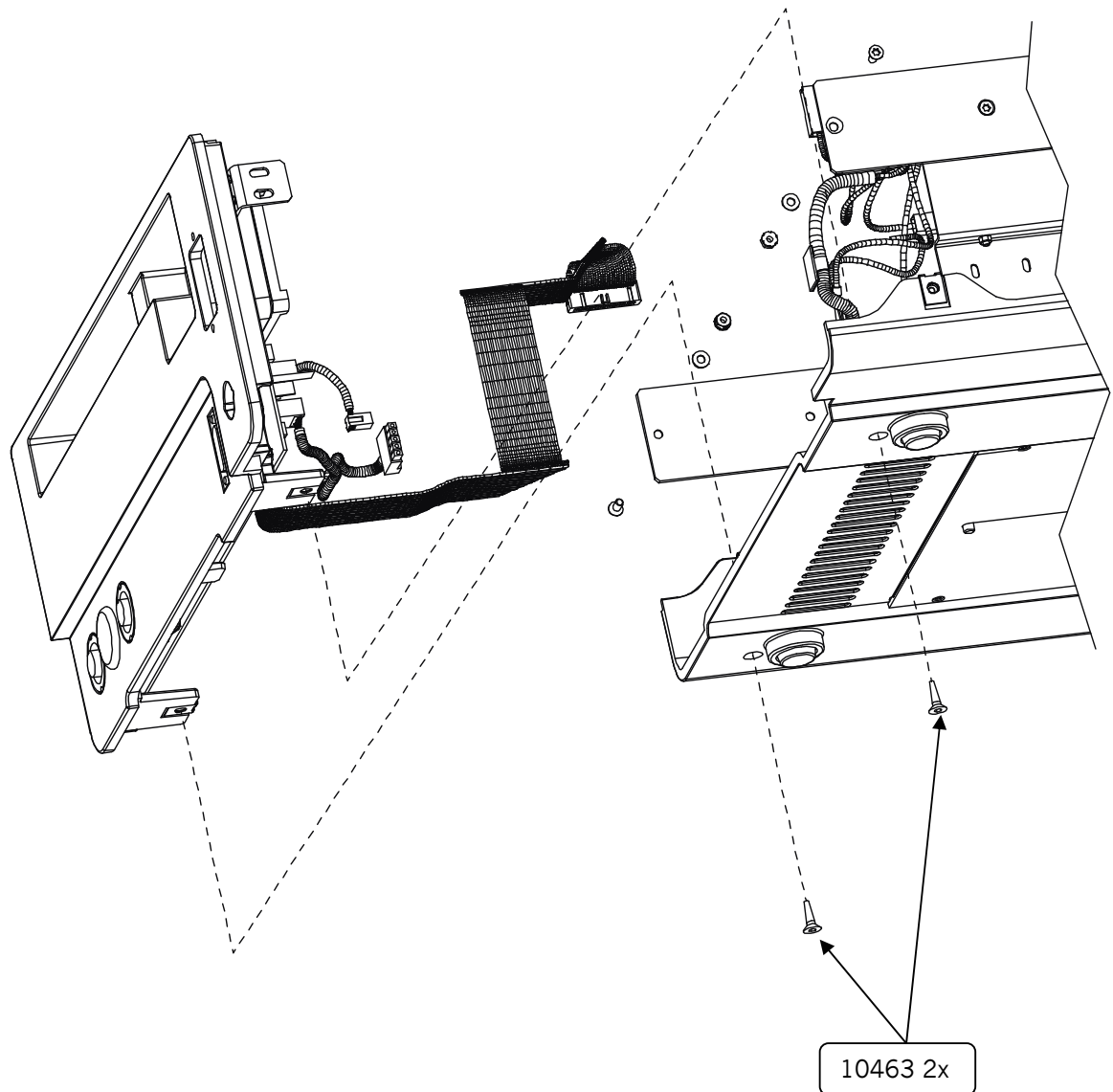
Achtung!!! Schrauben nicht fest anziehen sonst reißt der 10348 Gerätestecker.

4. 70047, 70065 und 70081 Kabel einstecken.

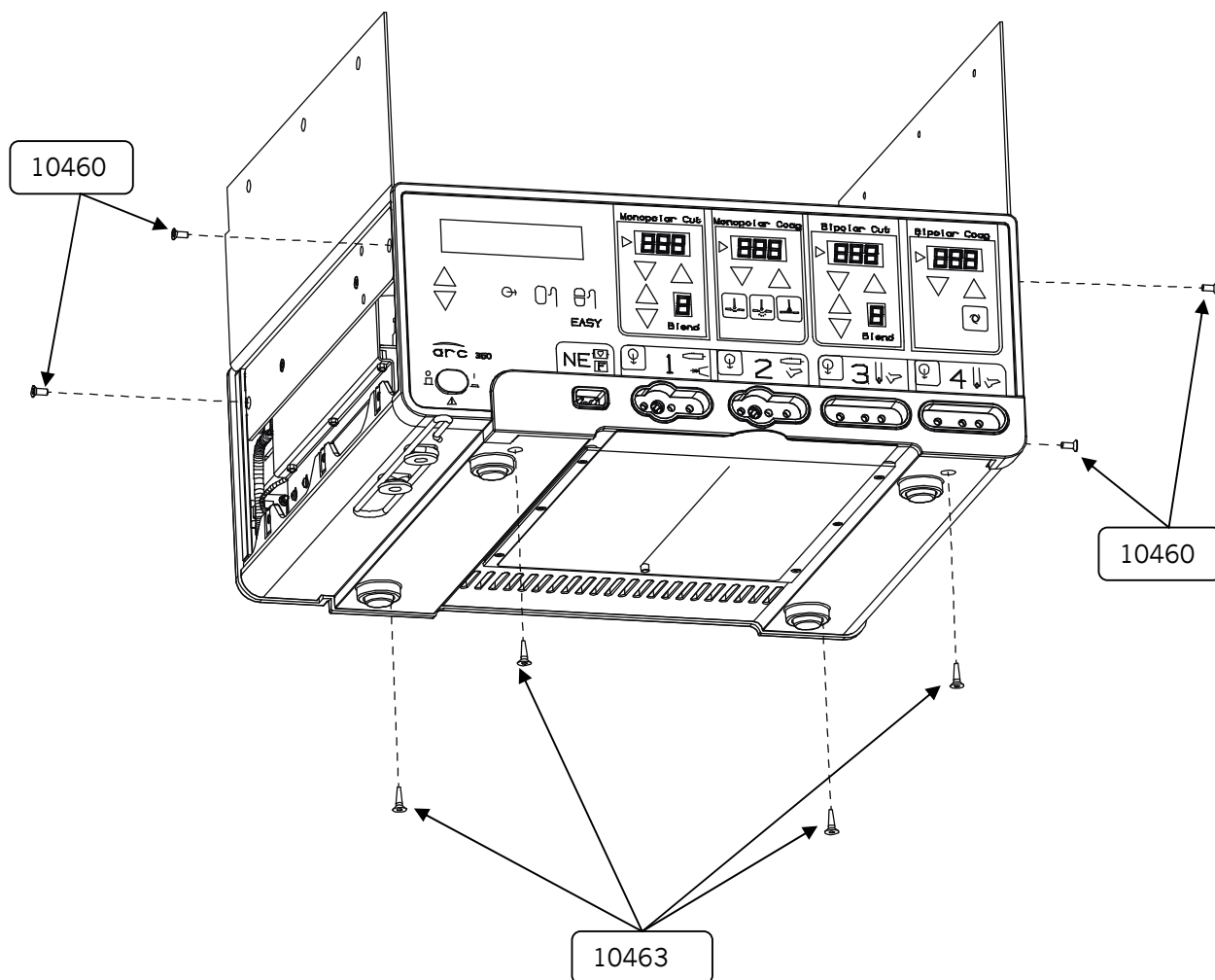
6.17 Rückblende



Rückblende



Justieren der Front und Rückblende



Rückblende

Benötigte Werkzeuge:

- Torxschlüssel Torx Gr. 10
- Maulschlüssel SW 7
- Gerätedeckel 610-004

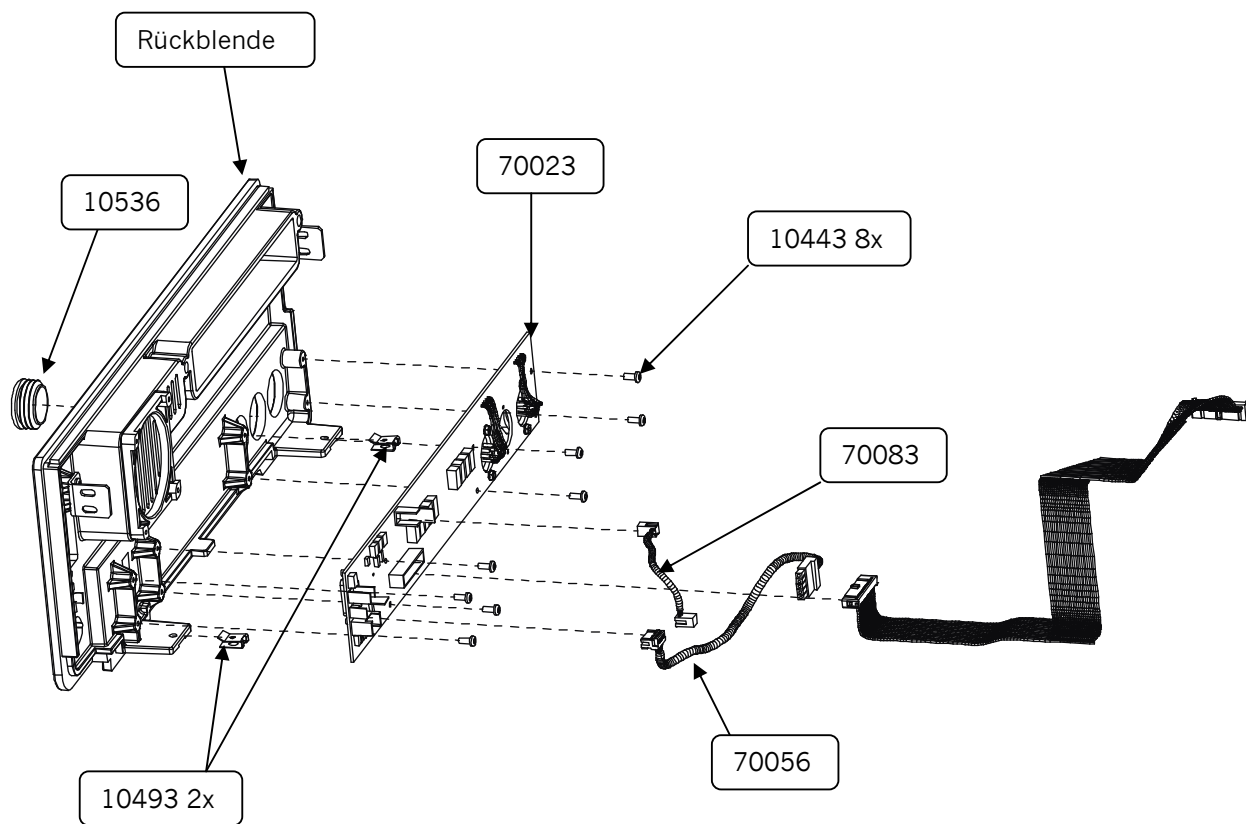
Demontage:

1. 10460 2x Senkschrauben und 10466 2x (M4 Kombi-Muttern mit Zahnscheibe), mit Hilfe des Torxschlüssels und des Maulschlüssels aufschrauben und die Teile entnehmen.
2. 70083 Kabel durch leichtes Drücken der Lasche abziehen 70056 Kabel ebenfalls abziehen.
3. 10463 Blechschrauben aufschrauben und darauf achten, dass beim Herausziehen der Rückblende die 10493 Blechmuttern mit entnommen werden.

Montage:

1. 10463 Blechschrauben 2x und 10460 2x Senkschrauben mit 10469 2x Unterlagsscheiben (DIN 125-A4) und 10466 (M4 Kombi-Mutter mit Zahnscheibe) leicht ansetzen jedoch nicht fest anziehen so dass ein leichtes Justieren der Rückblende noch möglich ist. Darauf achten, dass die 10493 Blechmuttern auf der Rückblende anliegen.
2. 610-004 Deckel umgekehrt auf die Rückblende und Frontblende vorsichtig auflegen und die Rückblende justieren (siehe Zeichnung). 10463 Schrauben 2x und 10460 2x Senkschrauben mit 10469 2x Unterlagsscheiben (DIN 125-A4) und 10466 (M4 Kombi-Mutter mit Zahnscheibe) mit dem Maulschlüssel und den Torxschraubendreher anziehen.
3. 70083 und 70056 Kabel einstecken.
4. 10536 Verschlussstopfen einführen.

6.18 Backplane



Backplane

Benötigte Werkzeuge:

- Drehmomentschlüssel Torx Gr.10

Demontage:

1. 70083 Kabel durch leichtes Drücken der Lasche abziehen. Ebenso 70056 Kabel entfernen.
2. 10443 8x EJOT-PT Schrauben (K35x8) lösen und Backplane entnehmen.

Montage:

1. 70023 Backplane einlegen und mit dem Drehmomentschlüssel und Torxaufsatz die 10443 8x Schrauben mit 1Nm Drehmoment anziehen.
2. 70083 und 70056 Kabel einstecken.

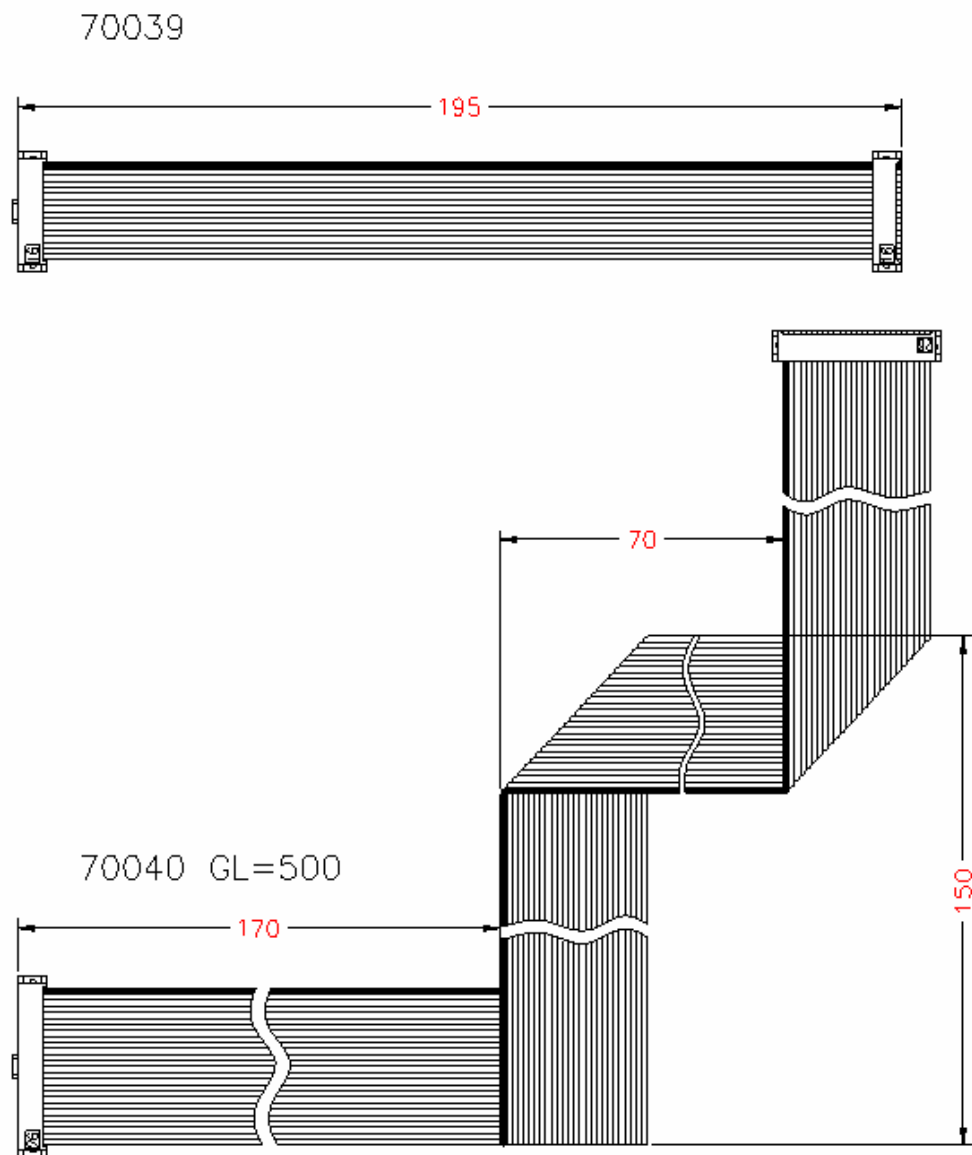
6.19 Stückliste

Komponenten Nr.	Bezeichnung	Bemerkung
MN010-135	Platte	
MN606-068	Frontblende groß	
MN606-069	Boden	
MN606-070	Rückblende groß	
MN610-004	Deckel groß	
10319	Netzsicherung Wickmann T 8.0A	
10337	Gehäuse Netzteil	
10338	Gehäuse MCU Platine	
10347	Poag-Anschluss	
10348	Gerätestecker Kombielement Typ KFC	
10349	Sicherungshalter (5mmx20mm)	
10351	Lautsprecher LSM-65 K/F / 50 Ohm	
10376	Keramikplatte (Aluminium-Oxyd-Scheibe) 3PSL 17,5x20,5mm	
10388	Gehäuse MCU-Platine	
10416	Sicherung 2,5A/Träge/TR5/250V	
10417	Sicherung 315mA/Träge/TR5/250V	
10418	Sicherung 315A/Träge/TR5/250V	
10442	EJOT PT-Schraube K 40x12 WN 1452	
10443	EJOT PT-Schraube K 35x8 WN 1452	
10445	EJOT PT-Schraube K 40x16 WN 1452	
10449	Kombi-Schraube m. Kr.schl. M3x6 Z4	
10452	Kombi-Schraube m. Kr.schl. M4x6 Z4	
10453	Kombi-Schraube m. Kr.schl. M3x5 Z4+2	
10454	Kombi-Schraube m. Kr.schl. M3x8 Z1	
10458	Linsenkopfschraube mit Torx M4x16	
10459	Linsenkopfschraube mit Torx M5x16	
10460	Senkschraube mit Torx DIN 965 M4x 10	
10461	Linsenkopfschraube m. Kr.schl.-H	
10463	Senk-Blechschrabe mit Torx DIN 7982	
10464	Senk-Blechschrabe m. Torx DIN 7982	
10465	Kombi-Mut. m. Zahnsch. M3 DIN 934	

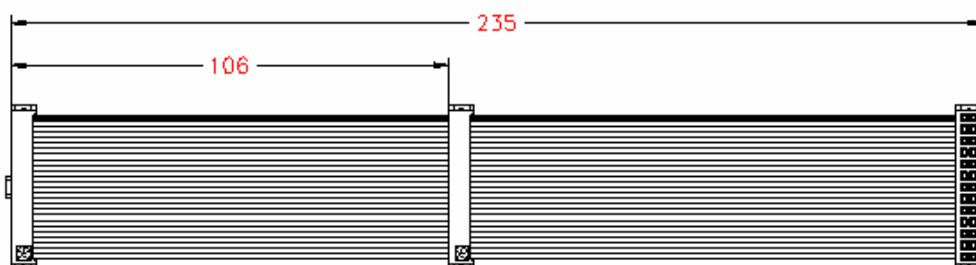
10466	Kombi-Mut. m. Zahnsch. M4 DIN 934	
10467	Sicherungs-Mutter DIN 985-M3	
10469	Unterlagsscheibe DIN 125-A4	
10470	Unterlagsscheibe DIN 125-A3	
10471	Unterlagsscheibe DIN 125-A5	
10473	Fächerscheibe DIN 6798-A	
10474	Fächerscheibe DIN 6798-A	
10478	Abstandsbolzen Typ A in/in M3x8	
10480	Isolierstütze innen/innen M4x15/PA-MS	
10482	Isolierstütze	
10483	Isolierbuchse	
10486	Gewindestift DIN 913 M4x20-A2	
10489	Kabelclip offen	
10492	Flachbandkabelhalter	
10493	Blechmutter	
10526	Isolierfolie	
10528	Lichtwellenleitkabel	
10536	Verschlussstopfen SLR32	
10543	Netzsicherung Wickmann T 4.0A	
BG09880	Buchse bipolar	
BG09881	Buchse Monopolar	
BG09882	Buchse Neutralelektrode	
70000	Frontplatte $\widehat{\text{arc}}$ 350	
70006	Frontplatte $\widehat{\text{arc}}$ 300	
70004	Kleinspannungsnetzteil	
70005	Relais-Platine	
70010	Steuerplatine	
70011	MCU-Platine	
70013	Generator-Block	
70023	Backplane	
70025	Lichtbogensensor	
70026	Sensorplatine	
70036	Anpassungs-Platine	
70038	LNT-Modul	
70039	Flachbandkabel $\widehat{\text{arc}}$ /195/2x16 pol.	
70040	Flachbandkabel $\widehat{\text{arc}}$ /500/2x26 pol.	
70041	Flachbandkabel $\widehat{\text{arc}}$ /235/3x26 pol.	
70042	Flachbandkabel $\widehat{\text{arc}}$ /320/3x26 pol.	
70043	Flachbandkabel $\widehat{\text{arc}}$ /490/2x26 pol.	
70044	Kabel $\widehat{\text{arc}}$ /350/F-Gehäuse/B-Kontakt 5 pol.	

70045	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /27,4/F-Gehäuse 2x5 pol.	
70046	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /275/F-Gehäuse/B-Kontakt 5 pol.	
70047	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /530/2x4,8/2x6,3	
70052	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /75/F-Leiste 2-pol/offenes Ende	
70055	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /460/F-Gehäuse/B-Kontakt 5 pol.	
70056	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /170/F-Gehäuse/B-Kontakt 5 pol.	
70057	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /L=115-Gehäuse	
70059	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /60/F-Leiste 2-pol	
70062	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /175/2x6,3 Flachsteckerhülse	
70063	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /300/2x6,3 Flachsteckerhülse	
70064	Kabel $\overline{\text{arc}}$ 175/Krallenkabelschuh	
70065	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /100/Krallenkabelschuh	
70066	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /77/4,8 Flachsteckerhülse	
70067	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /67/4,8 Flachsteckerhülse	
70069	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /70/2x4,8 Flachsteckerhülse	
70071	Sensorplatine-Logik	
70072	Relais-Anpassungsplatine	
70073	Masseleitung $\overline{\text{arc}}$ /480	
70074	Kabel $\overline{\text{arc}}$ 300/1x4,8 F-Hülse/1x4,8 Gehäuse	
70075	Kabel $\overline{\text{arc}}$ 110/1x4,8 F-Hülse/1x4,8 Gehäuse	
70076	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /55/1x4,8 F-Hülse	
70079	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /1x135/1x120/ 2xTülle/ 2xGeh. 6,3	
70080	Kabel/19/0,75qmm	
70081	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /49/1x4,8 Flachsteckerhülse	
70082	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /250/3x F-Gehäuse 5 pol.	
70083	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /120/2x Federleiste 2 pol.	
70084	Kabel $\overline{\text{arc}}$ /175/2x Tülle/LNT-HF-Generator	

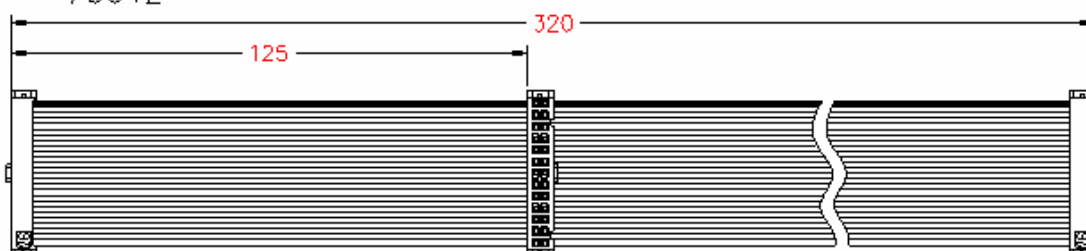
6.20 Kabel Auflistung



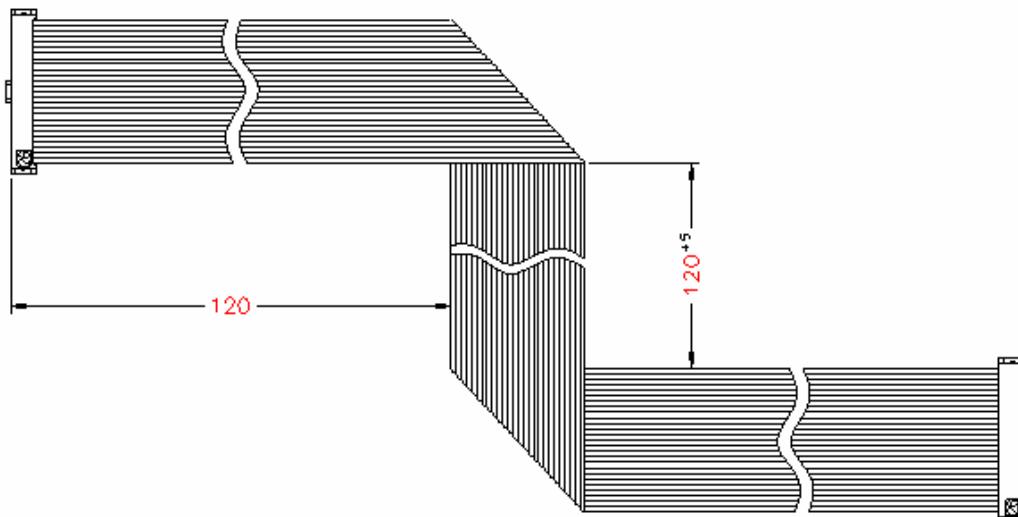
70041



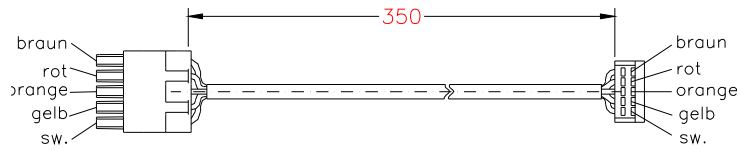
70042



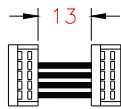
70043 GL=480



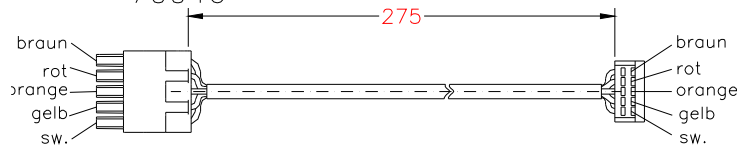
70044



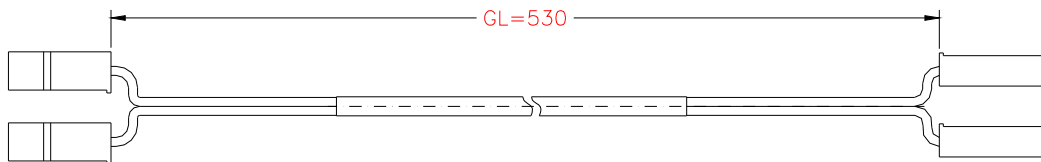
70045



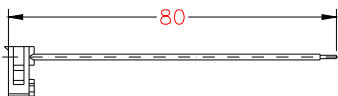
70046



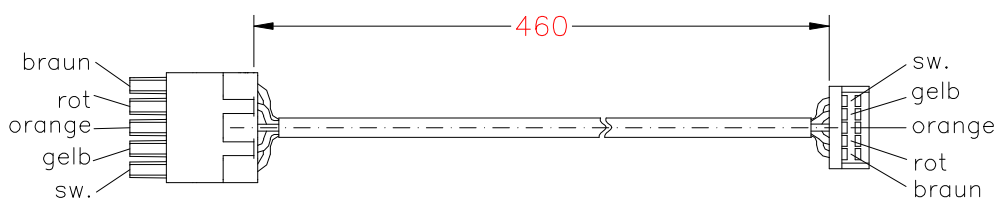
70047



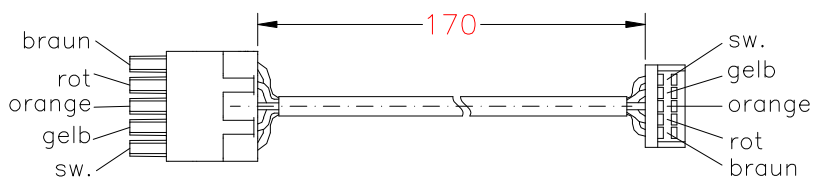
70052



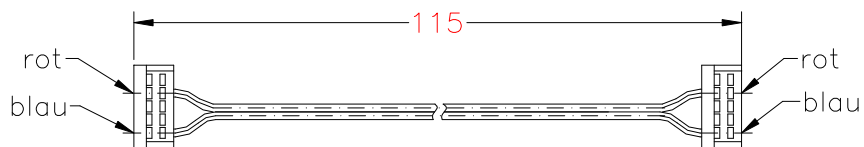
70055



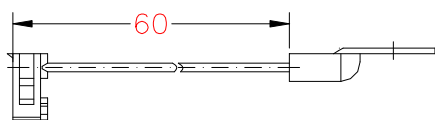
70056



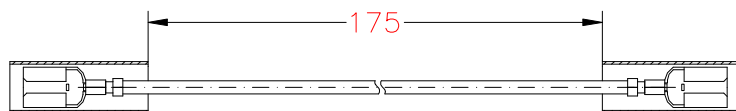
70057



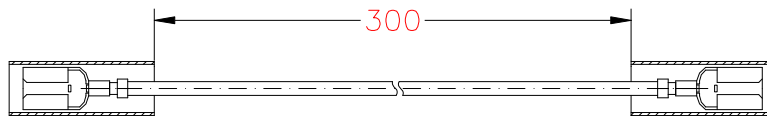
70059



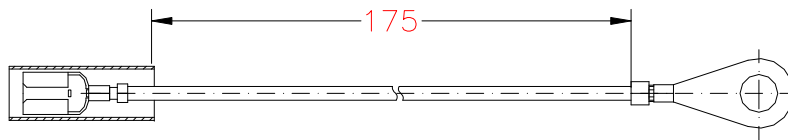
70062



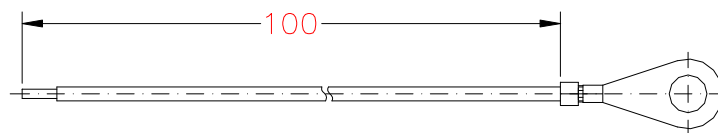
70063



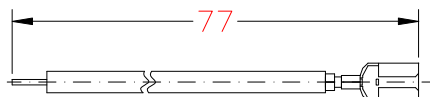
70064



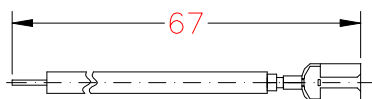
70065



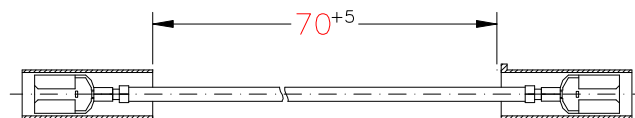
70066



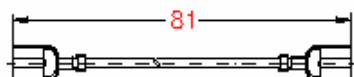
70067



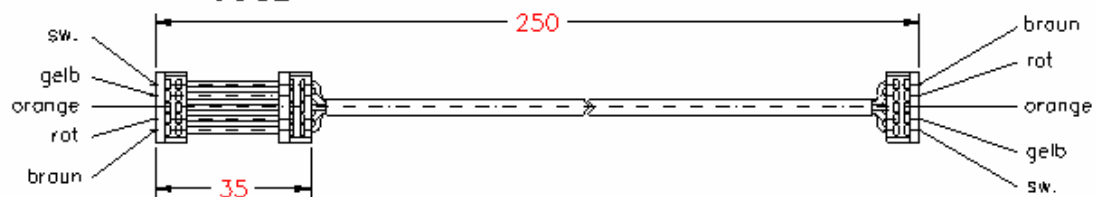
70069



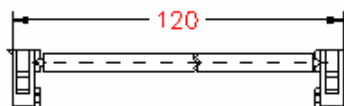
70081



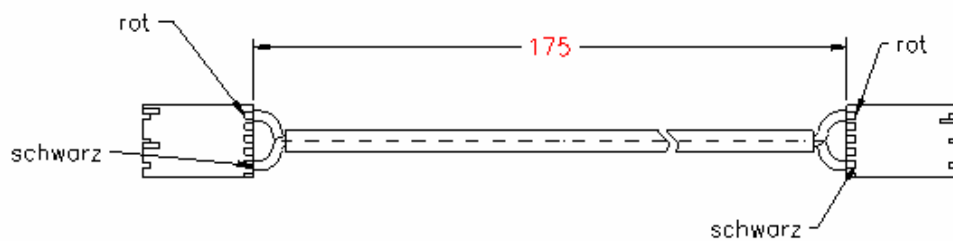
70082



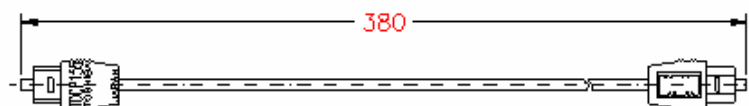
70083



70084



10528



Kapitel 7. Wartung und Reparatur

BOWA-electronic GmbH & Co. KG übernimmt die Haftung für Sicherheit, Zuverlässigkeit und Leistung des HF-Geräts unter folgenden Bedingungen:

1. Alle Anweisungen zur Installation und zum bestimmungsgemäßen Gebrauch gemäß der Gebrauchsanweisung wurden genau befolgt.
2. Änderungen, Reparaturen, Neueinstellungen u.ä. wurden nur von Personen ausgeführt, die für diese Arbeiten von BOWA autorisiert wurden.
3. Die elektrischen Installationen in dem betreffenden Raum entsprechen den örtlichen Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen.

Weitere Informationen zu den Garantiebestimmungen finden Sie unter Kapitel 12.

Zu regelmäßigen sicherheitstechnischen Kontrollen (STK) verweisen wir auf die jeweilige nationale Regelung wie zum Beispiel die Medizinprodukte-Betreiberverordnung MPBetreibV.

BOWA-electronic empfiehlt, eine sicherheitstechnische Kontrolle (STK) für alle arc-Geräte in regelmäßigen Abständen durchzuführen. Als Hilfestellung dazu dient ein von BOWA-electronic vorbereitetes Prüfprotokoll. Bei nicht sachgemäßer oder unvollständiger Durchführung der STK ist mit Fehlkalibrierungen zu rechnen. Daraus können eventuelle Anwenderrisiken für Patient und OP-Personal resultieren.

Eine Wartung des Geräts ist spätestens angesagt, wenn eine Fehlermeldung und/oder eine Funktionsstörung auftritt. Vor einer Rücksendung ist Kontakt mit einem BOWA Außendienstmitarbeiter, bzw. dem autorisierten Fachhändler aufzunehmen.

7.1 Reparaturarbeiten im Werk

Sollte die Diagnose zu einem Fehler führen, der nur im Werk behoben werden kann, so ist wie folgt zu verfahren:

1. Über das BOWA Stammwerk (Abteilung Vertrieb) kann ein Leihgerät angefordert werden, das für die Dauer der Reparatur beim Nutzer verbleibt. Dazu sind folgende Angaben an BOWA zu senden:
 - komplette Anschrift
 - Modell-Nr.
 - Seriennummer
 - Software-Version
 - Beschreibung des Problems oder der auszuführenden Reparatur


Bitte desinfizieren Sie das Gerät vor dem Versand!

2. Das defekte Gerät ist danach im Original-Karton an folgende Adresse zu senden:

BOWA-electronic GmbH & Co. KG
Service
Nehrener Str. 4-6
D – 72810 Gomaringen

3. Nach erfolgter Reparatur erhält der Fachhändler/ Nutzer das Gerät zurück. Das Leihgerät ist umgehend in Originalverpackung an BOWA-electronic zurückzusenden.

7.2 Reparaturarbeiten vor Ort

Reparaturen am  Gerät dürfen nur auf Platinenebene durchgeführt werden. Näheres dazu entnehmen Sie Kapitel 8.

Abhängig von der Art der Reparatur ist anschließend eine Kalibrierung wie beschrieben, sowie eine STK notwendig. Defekte Teile sind ordnungsgemäß zu entsorgen.

Kapitel 8. Ersatzteile

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie und welche Ersatzteile bestellt werden können.

8.1 Ersatzteilbestellung

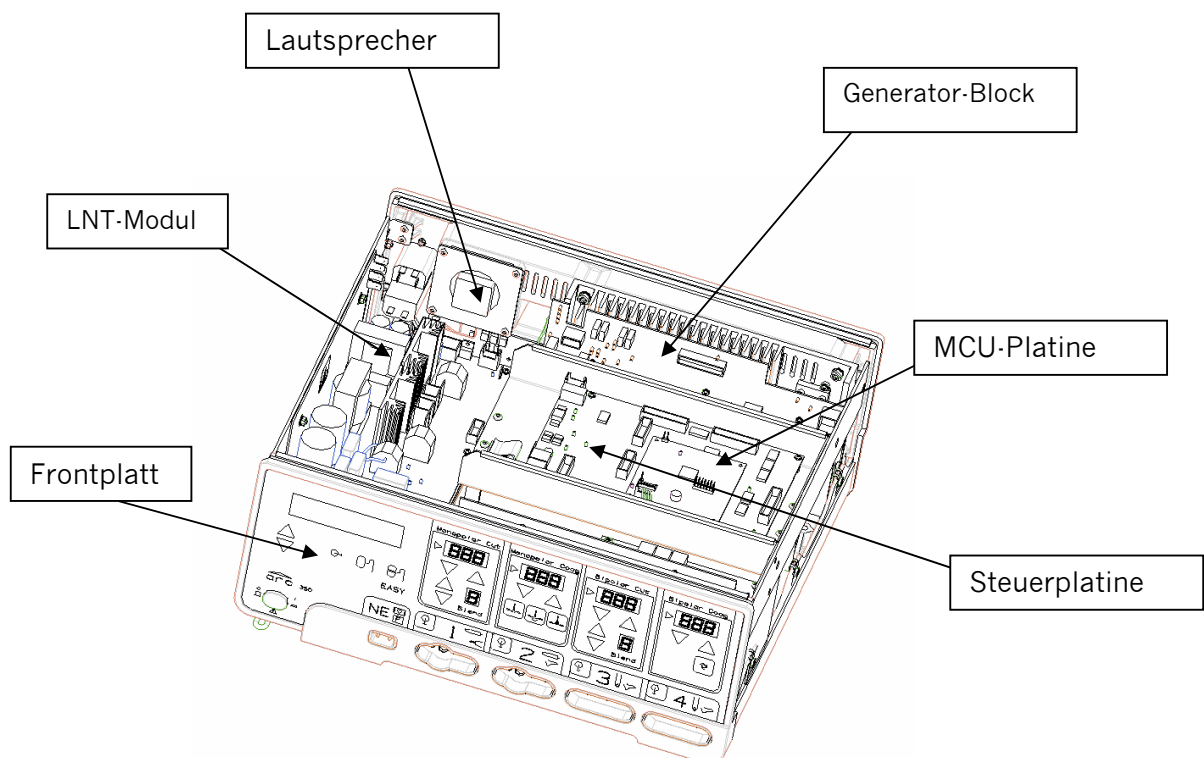
Halten Sie folgenden Informationen bereit, wenn Sie Ersatzteile bestellen:

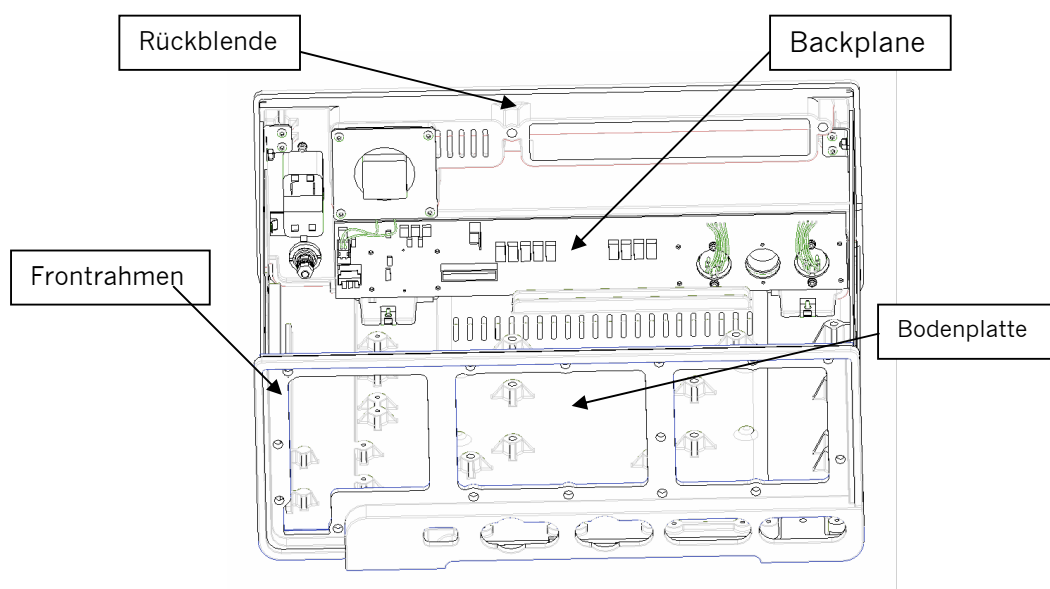
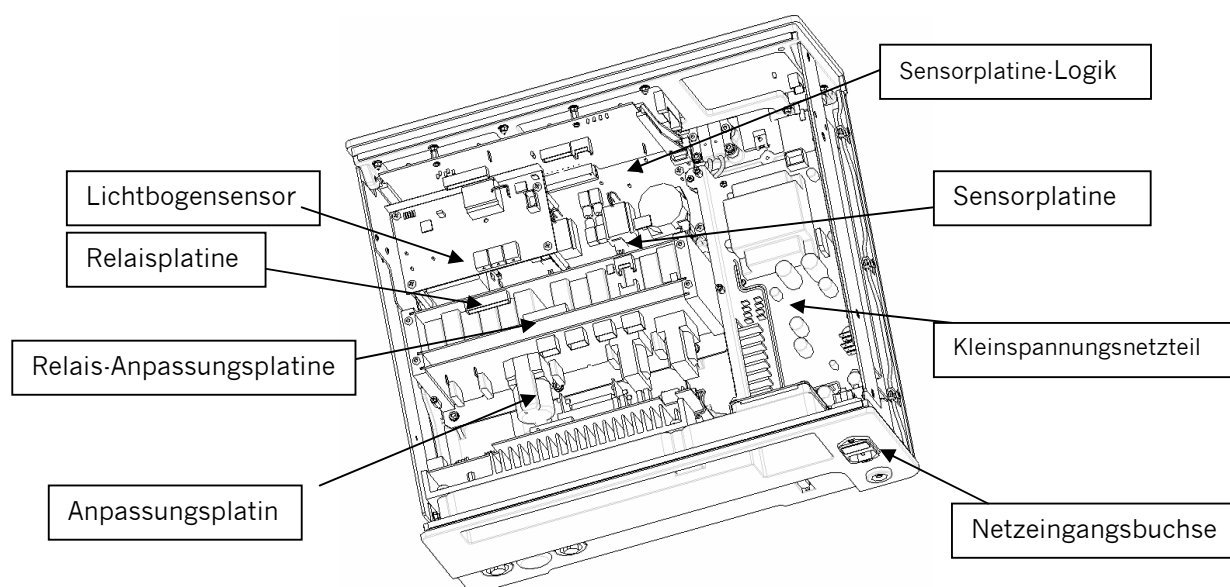
- Ref.-Nummer des Generators
- SN-Nummer des Generators
- Teilenummer des Ersatzteils

Tauschen Sie nur komplette Baugruppen gegen original BOWA-Ersatzbaugruppen aus.

Sollten Sie weitere Fragen zur Ersatzteilbestellung haben, wenden Sie sich an die Service-Zentrale.

8.2 Schaubild der Hauptkomponenten





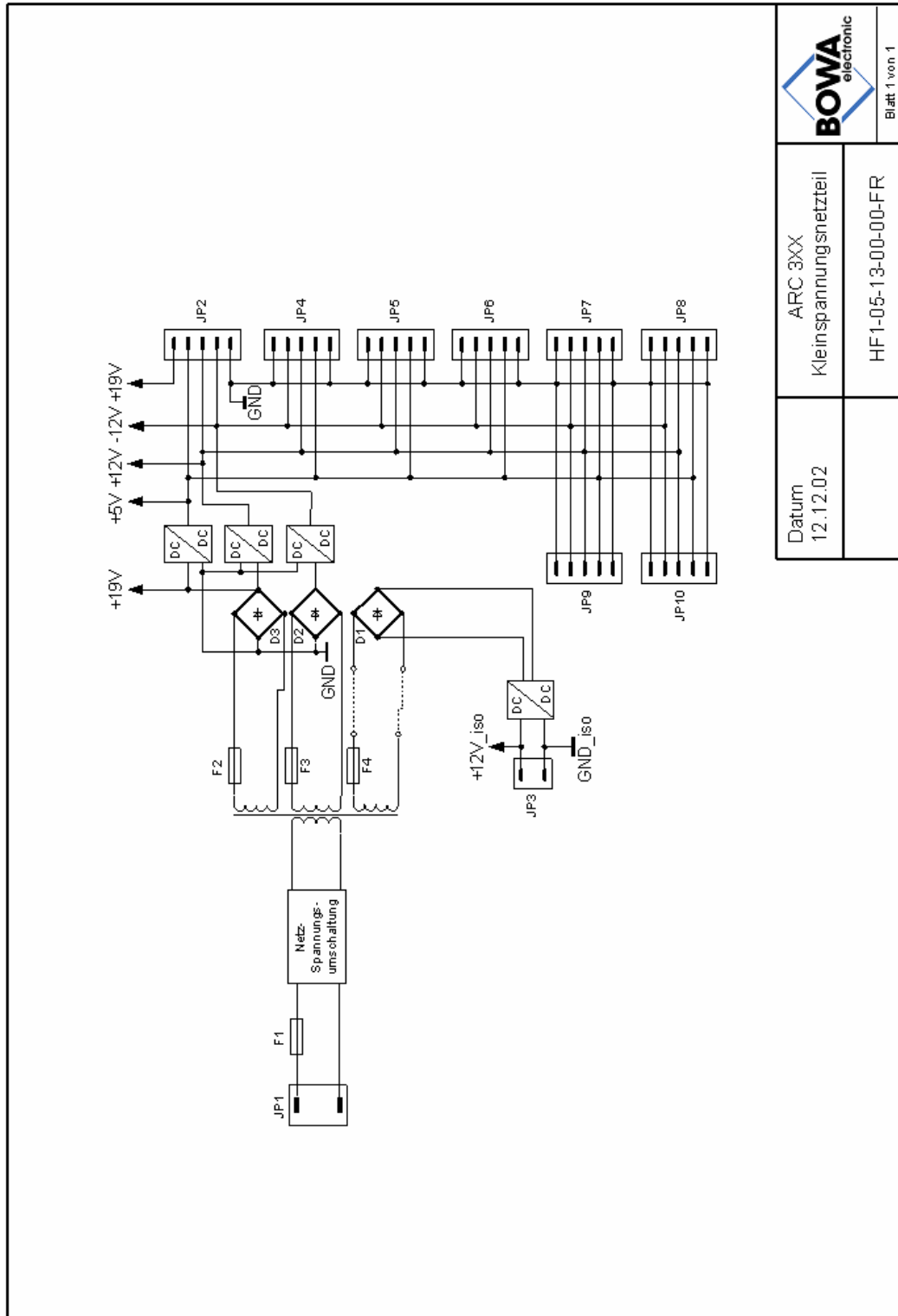
8.3 Teileliste

Eine vollständige Stückliste aller Ersatzteile finden Sie im Kapitel 6.19.

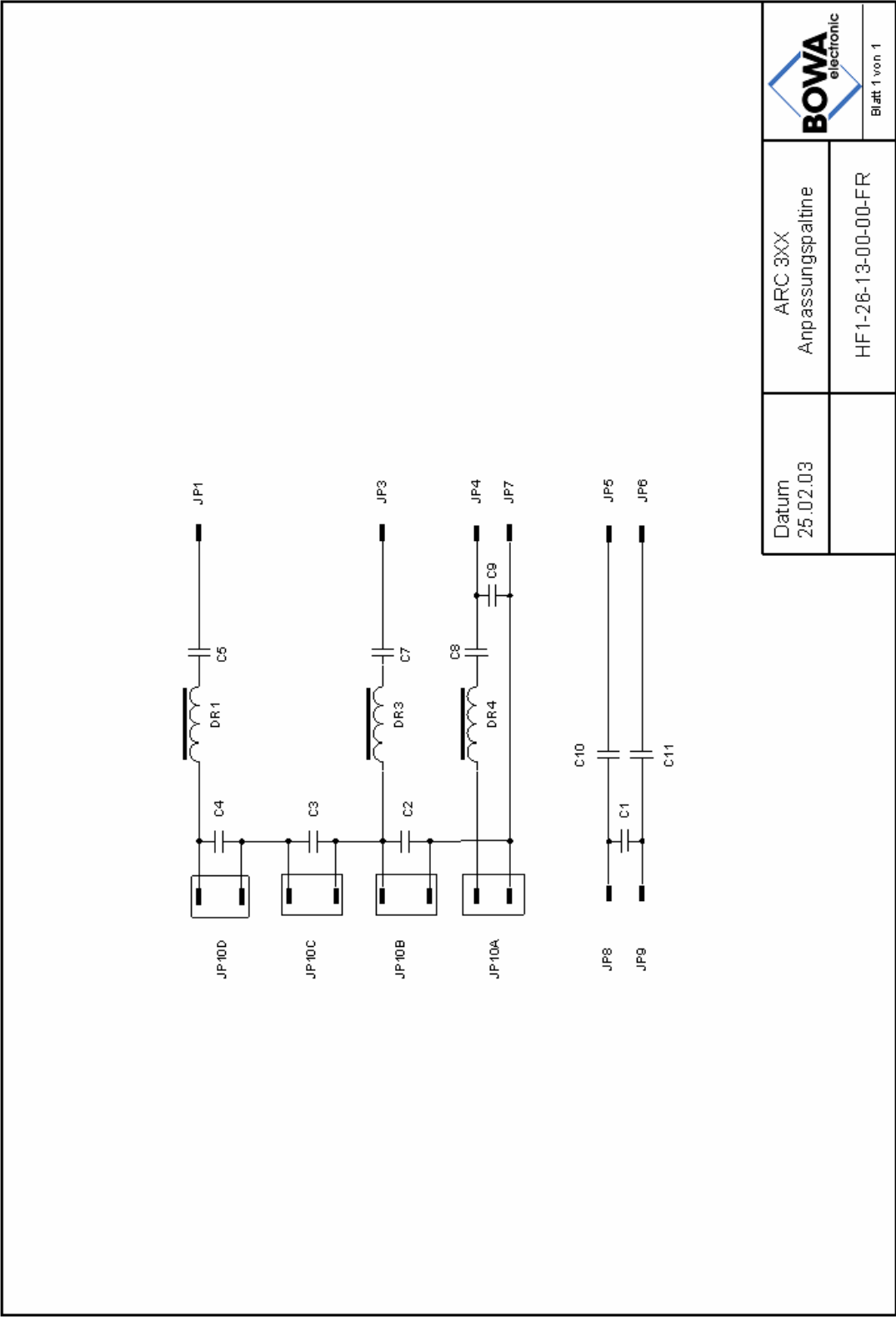
Kapitel 9. Blockschaltbilder

Kleinspannungsnetzteil
Anpassungsplatine
Frontplatte $\widehat{\text{arc}}$ 300
Frontplatte $\widehat{\text{arc}}$ 350
MCU-Platine
Generator
Lichtbogensensor
LNT-Modul
Relaisplatine
Relais-Anpassungsplatine
Sensorplatine
Sensorplatine-Logik

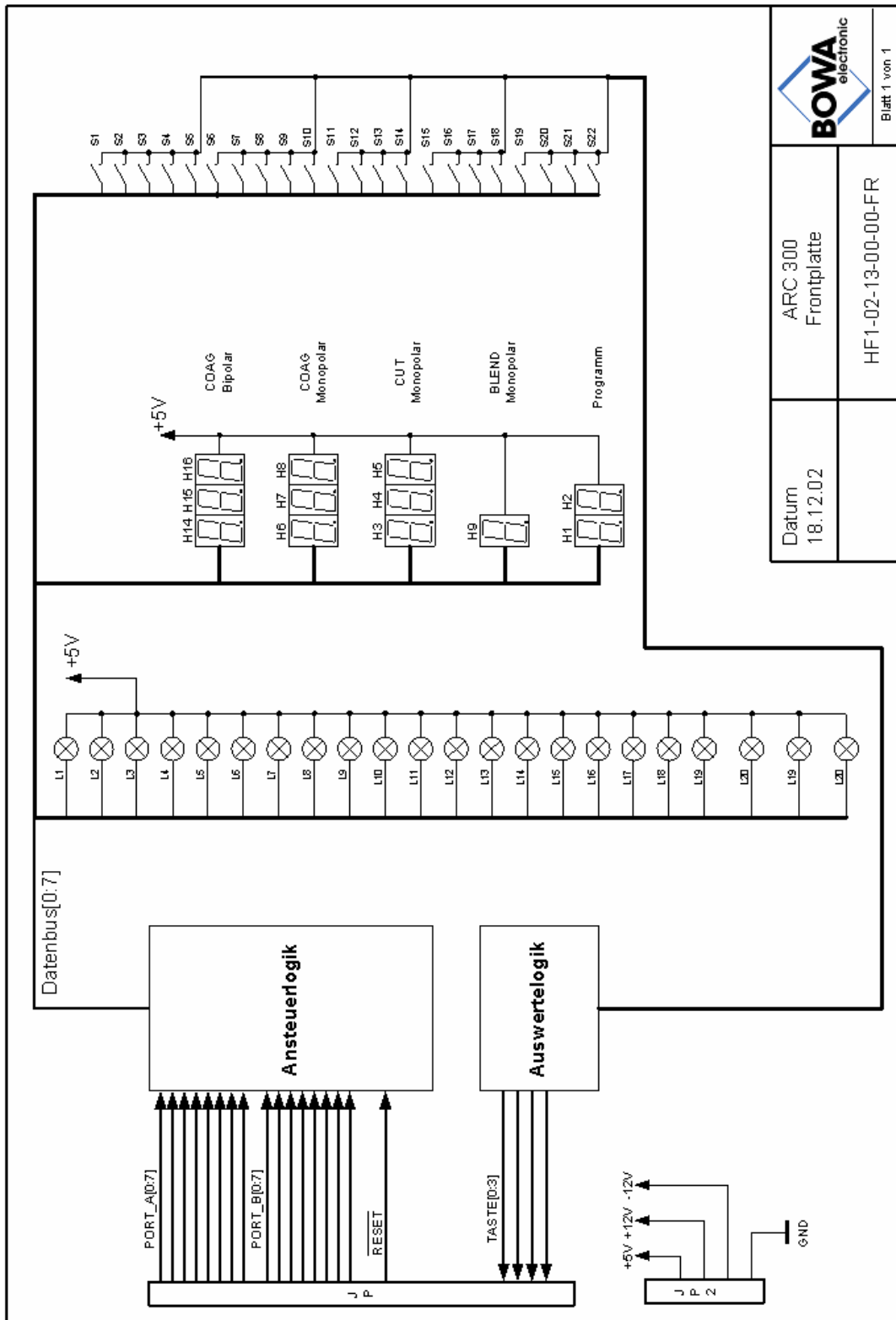
Kleinspannungsnetzteil




Anpassungsplatine

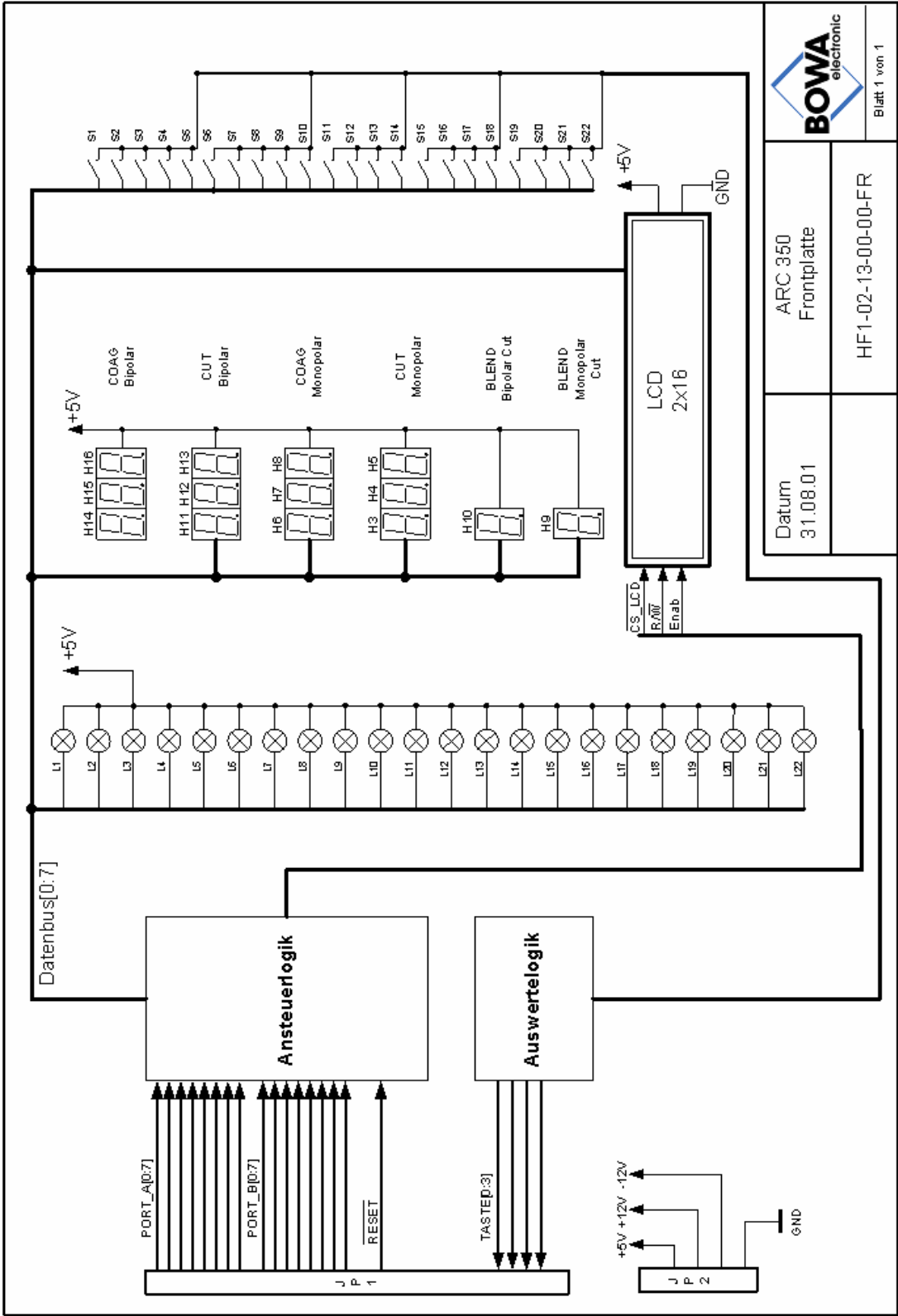


Frontplatte ARC 300

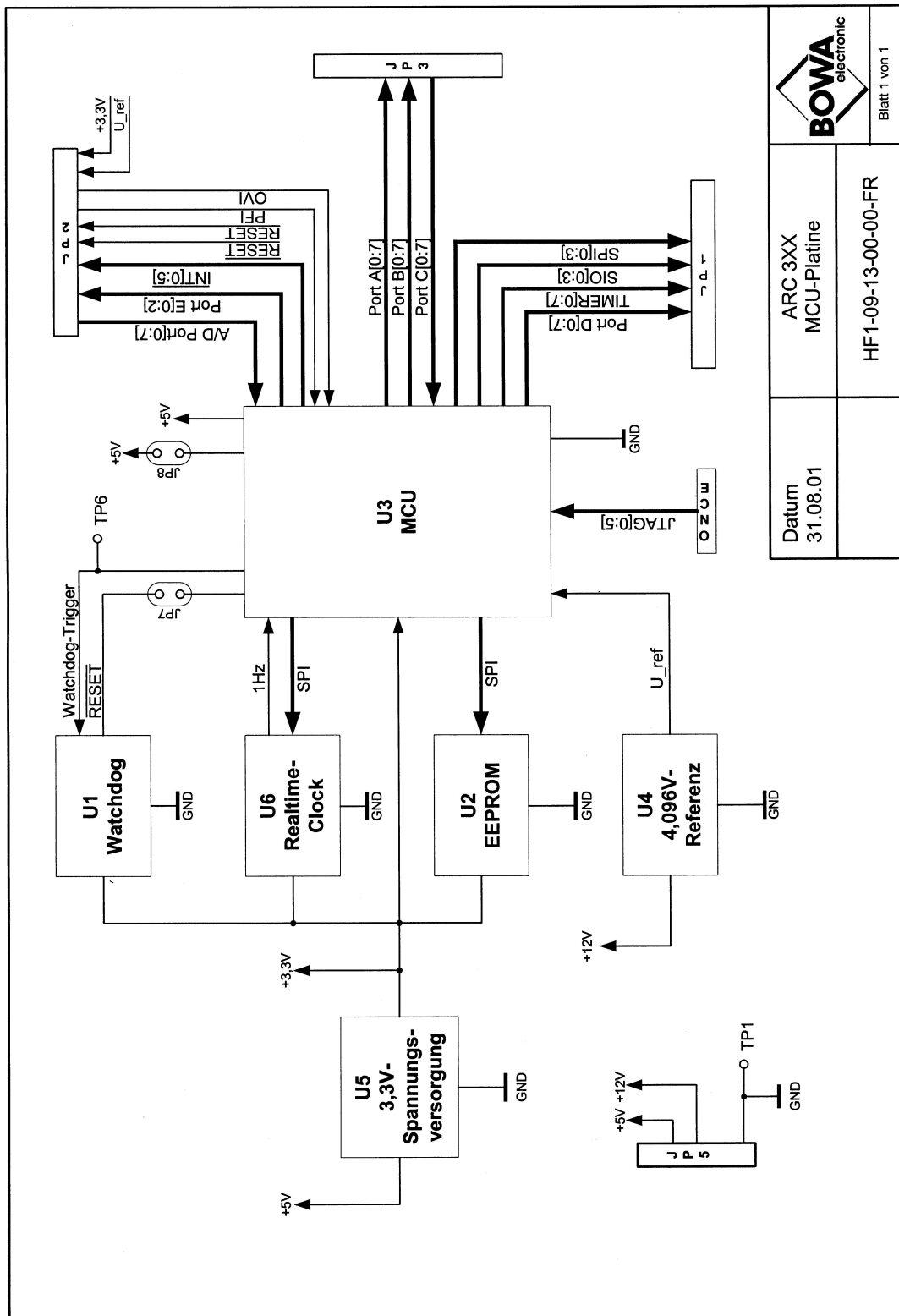


		Blatt 1 von 1	
Datum 18.12.02		ARC 300 Frontplatte	
		HF1-02-13-00-00-FR	

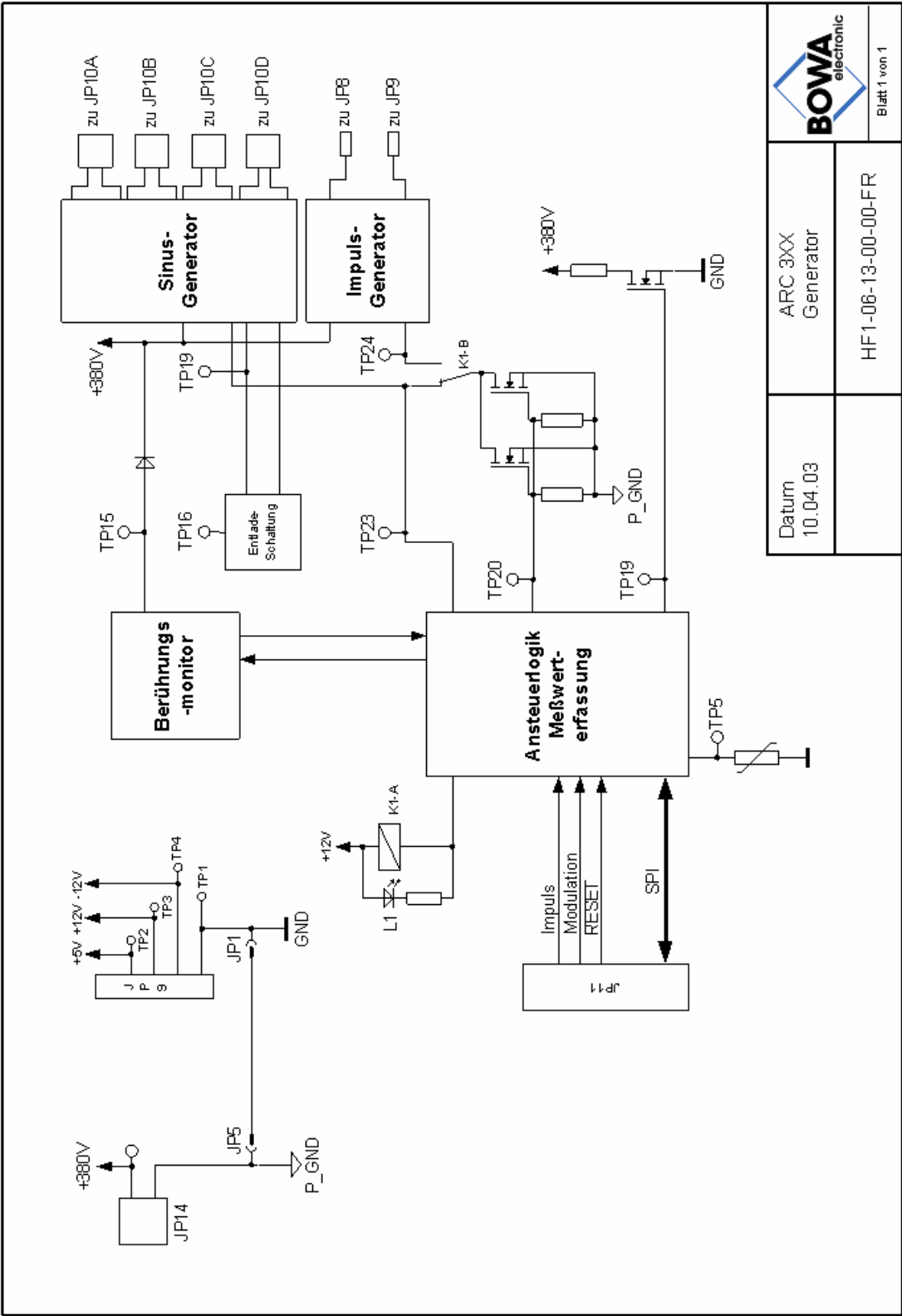
Frontplatte ARC 350



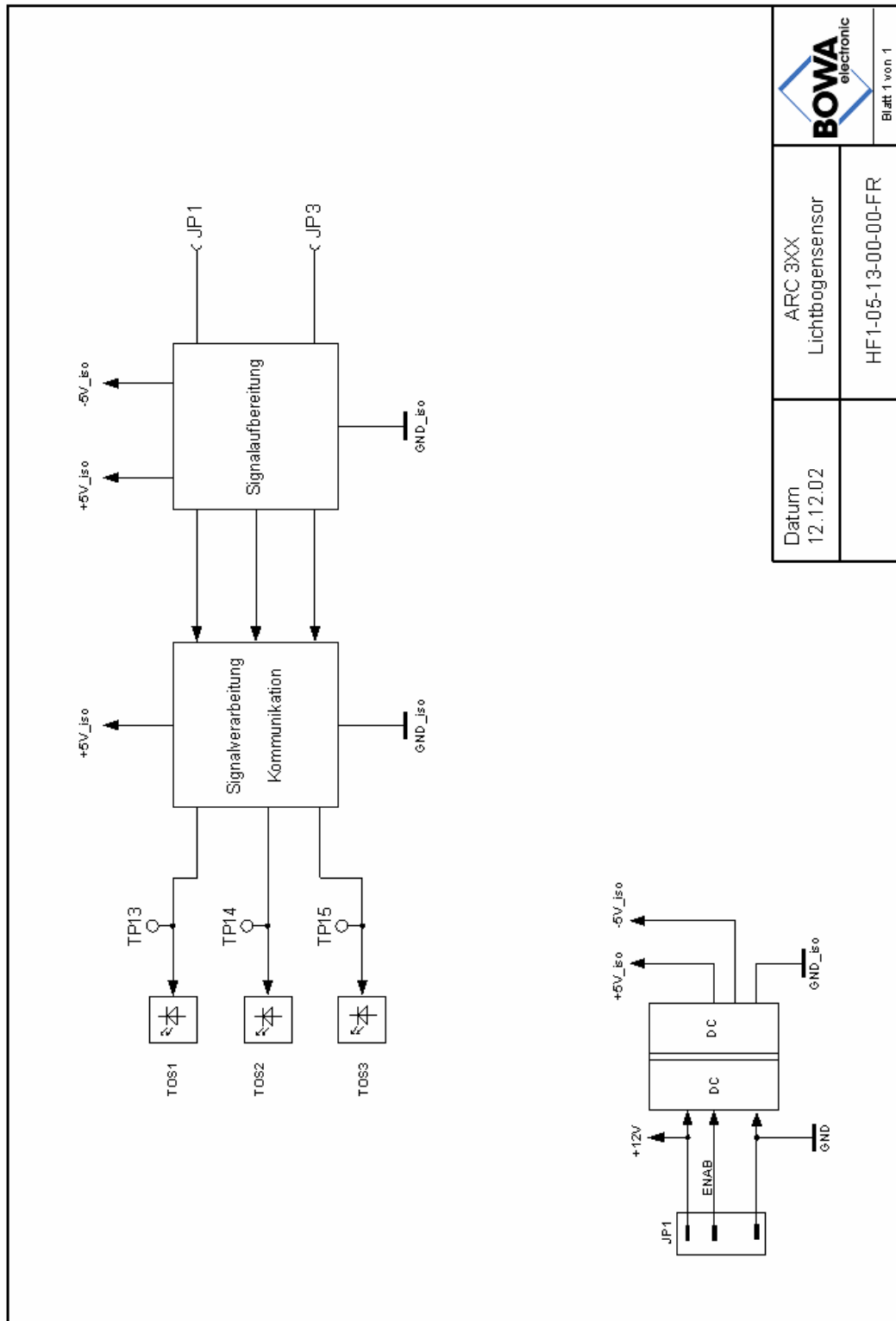
MCU-Platine



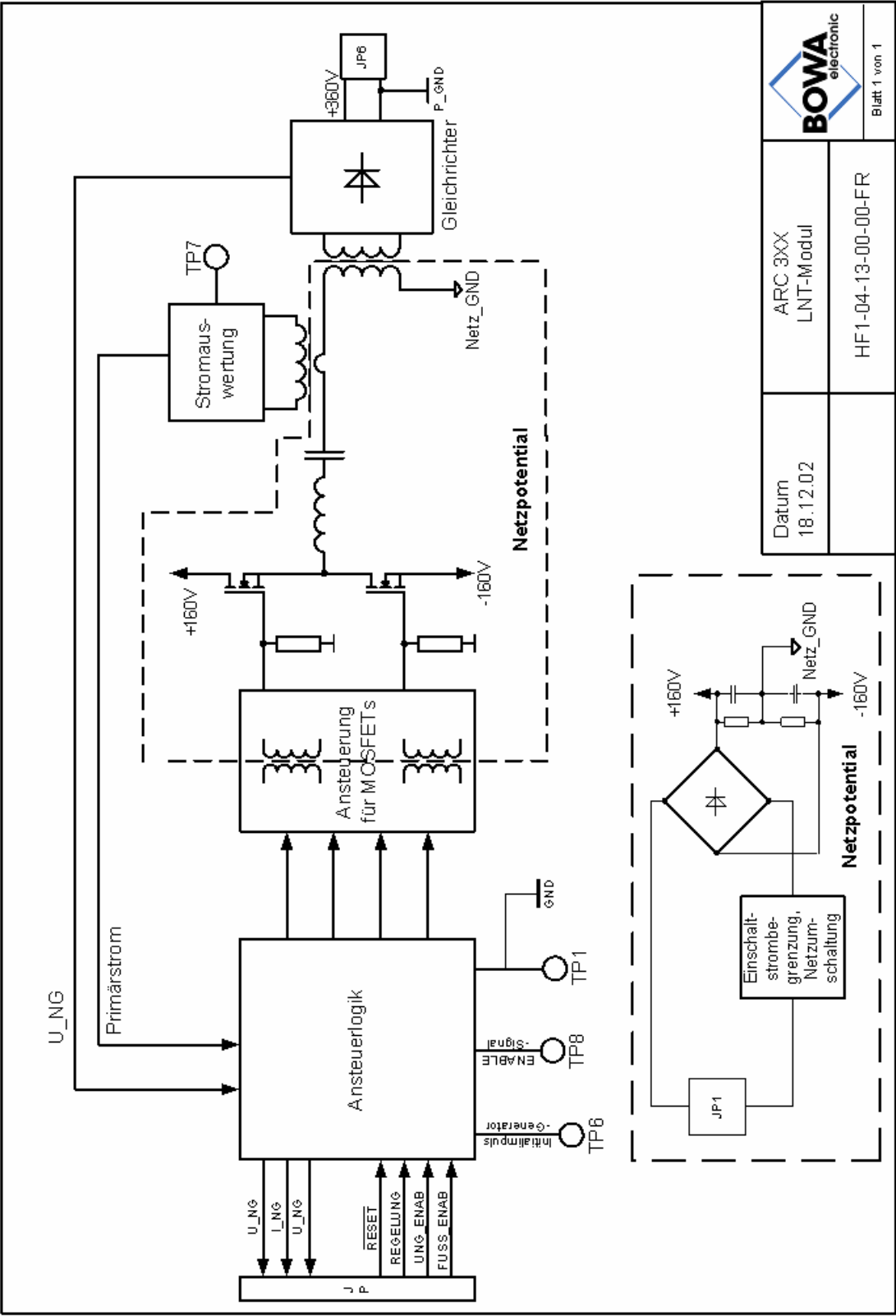
Generator



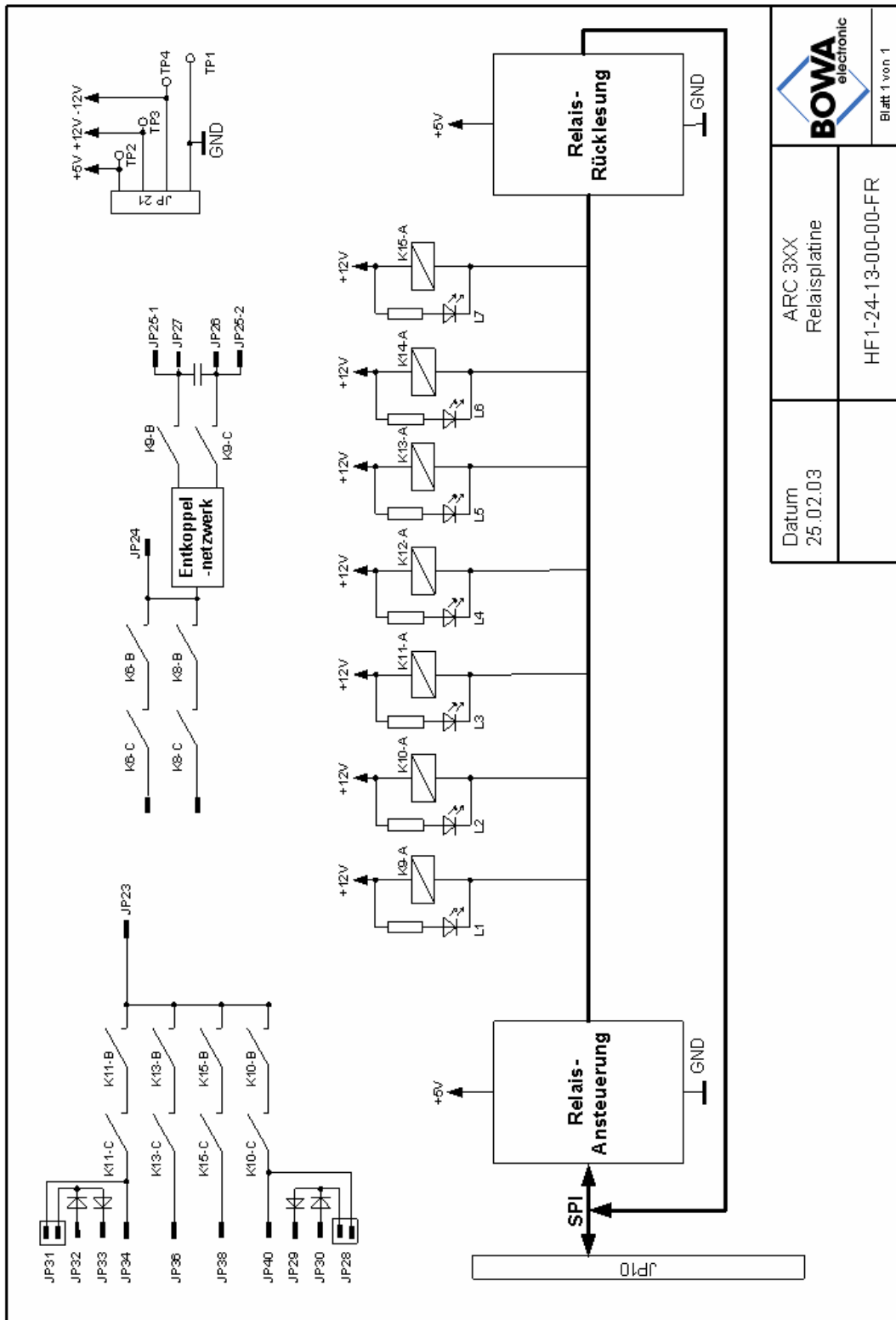
Lichtbogensensor



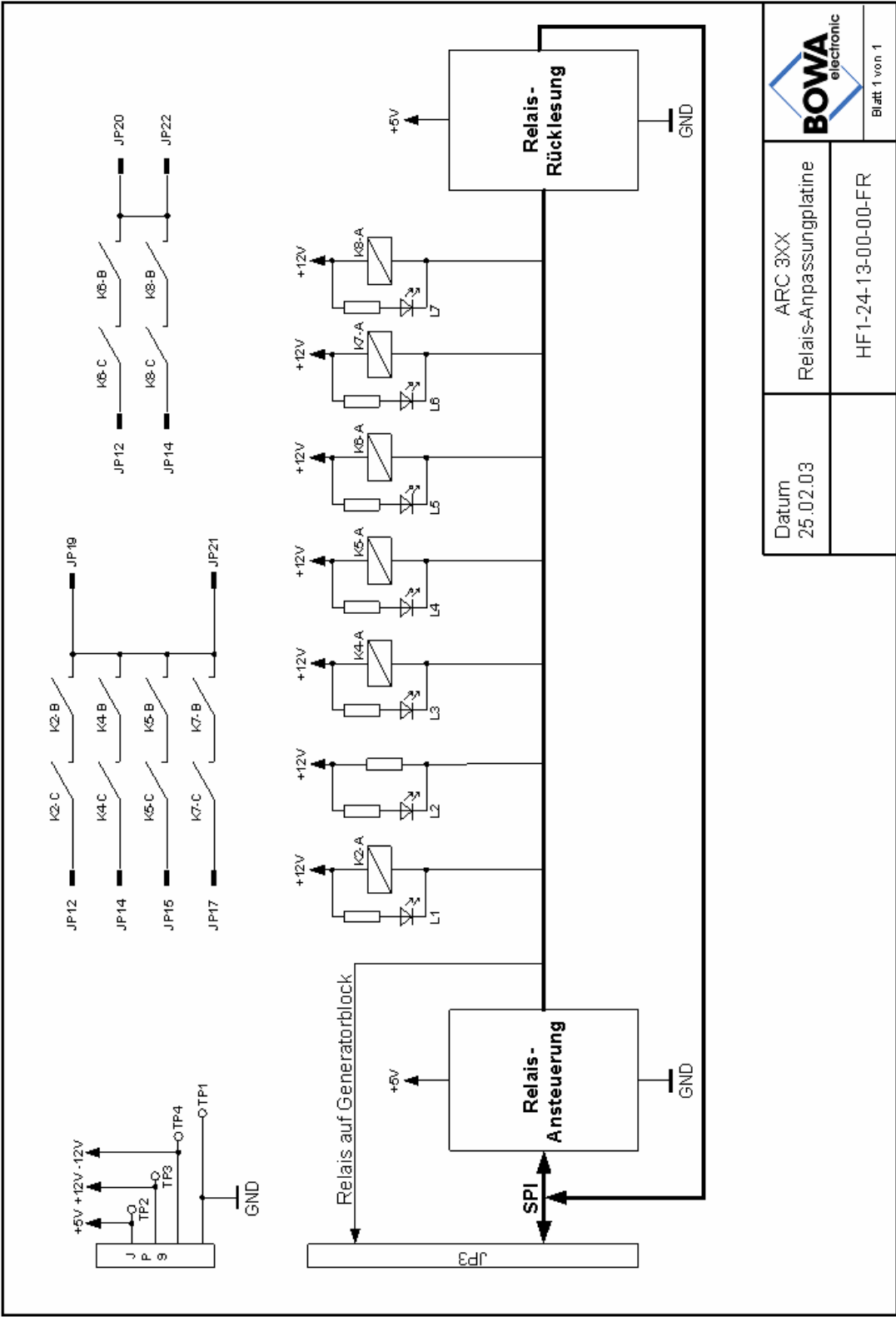
LNT-Modul



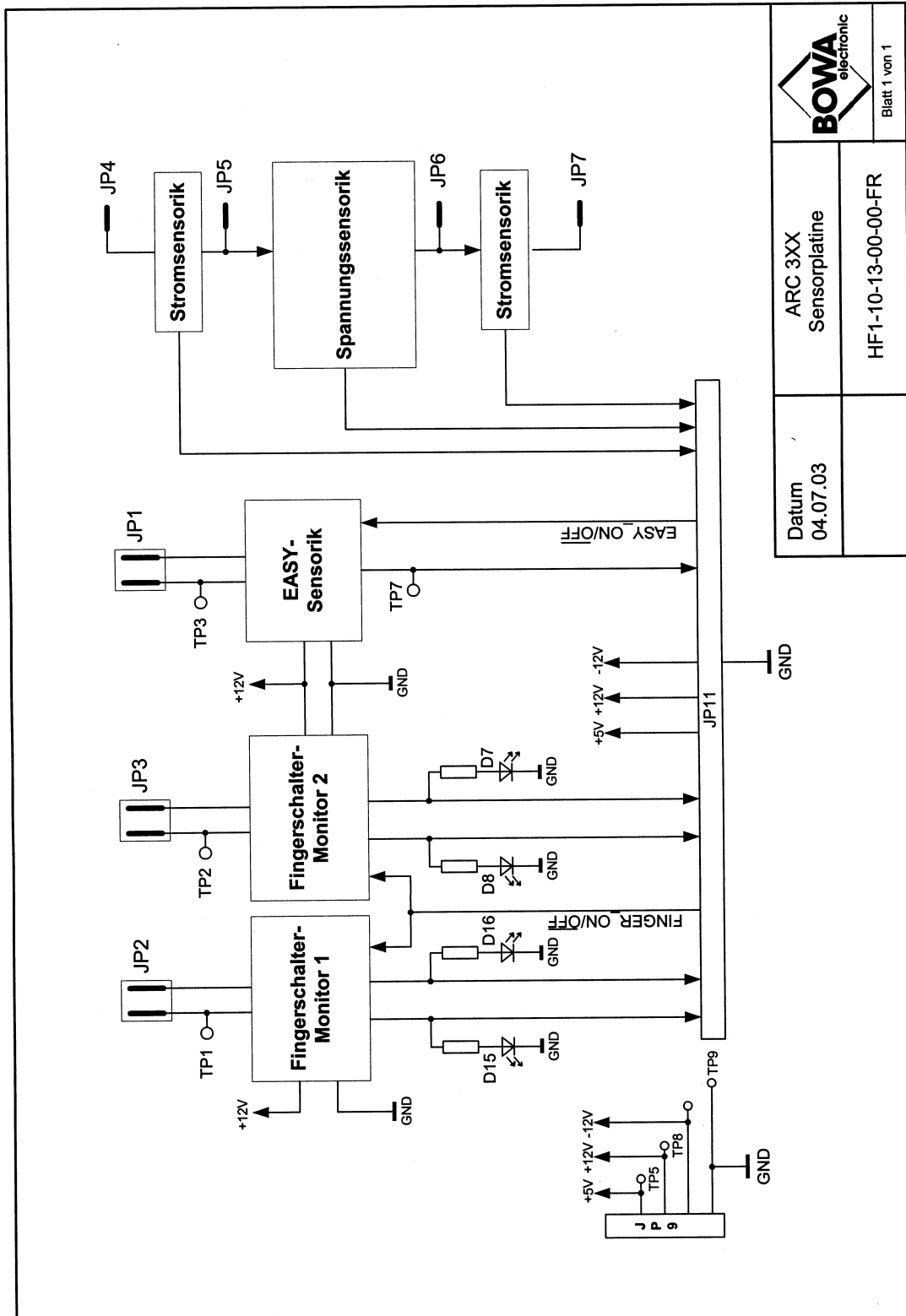
Relaisplatine



Relais-Anpassungsplatine



Sensorplatine



Sensorplatine-Logik

